NOV | 2015

EL MERCADO Y LA PRODUCCIÓN DE QUINUA EN EL PERÚ

inia

IICA

ESTUDIO

EL MERCADO Y LA PRODUCCIÓN DE QUINUA EN EL PERÚ

NOV | 2015

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2015

El mercado y la producción de quinua en el Perú por IICA se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/) Creado a partir de la obra en www.iica.int.

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional en http://www.iica.int

El estudio que respalda esta publicación fue financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, cooperación técnica RG-T2238. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no representan al Banco Interamericano de Desarrollo, su Directorio Ejecutivo, ni de los países que representa.

Coordinación editorial: Erika Soto
Corrección de estilo: Liliana D´Attoma
Diagramación: José Enrique Torres
Diseño de portada: José Enrique Torres
Impresión: MGS Comercial Gráfica S.R.L.

El mercado y la producción de quinua en el Perú / IICA -- Lima: IICA, 2015.
172 p.; 21.59 cm x 27.94 cm

ISBN: 978-92-9248-602-0

1. *Chenopodium quinoa* 2. Cultivos de cereales 3. Mercados 4. Producción alimentaria 5. Agroindustria 6. Comercio I. IICA II. Título

AGRIS DEWEY
F01 633.1

Lima, Perú
2015

EQUIPO TÉCNICO DEL ESTUDIO

Ing. Erika Soto
Responsable de la coordinación técnica del estudio

Dr. Waldemar Mercado
Responsable del análisis económico y prospectivo

Ing. Rigoberto Estrada
Responsable del análisis productivo y políticas de promoción

Dra. Ritva Repo
Responsable del análisis comparativo nutricional

Lic. Fidelina Díaz
Responsable de organización de talleres y sistematización de información

Gabriela Díaz
Asistente en análisis económico y prospectivo

AGRADECIMIENTOS

El IICA y el equipo técnico del estudio agradecen la colaboración del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), los Gobiernos Regionales de Arequipa y Puno, el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), la Dirección General de Negocios Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERU), Sierra Exportadora, la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) y los importantes aportes realizados por Elsa Valladares, Fredy Quispe y Hernando Riveros.

PRESENTACIÓN

A partir de la Declaración del Año Internacional de la Quinua por las Naciones Unidas en el 2013, en reconocimiento a los pueblos andinos que la mantienen, controlan, protegen y preservan como alimento para las generaciones presentes y futuras, gracias a sus conocimientos tradicionales y prácticas de vida en armonía con la naturaleza; se identifica la necesidad de actualizar en el país el diagnóstico de la producción y el mercado de quinua de manera que se identifiquen estrategias para favorecer este cultivo y a sus productores.

En este marco, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) financió al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la consultoría RG-T2238 para evaluar de manera rigurosa las condiciones de producción de la quinua, las potenciales innovaciones que conducirían a un incremento en el ingreso campesino, los riesgos ambientales y sociales presentes en el país y la estrategia para mitigarlos en Perú.

El presente estudio sistematiza y analiza información primaria obtenida a partir del desarrollo de diversos talleres en dos de los territorios más relevantes de producción (Puno y Arequipa) y secundaria, la que ha permitido examinar el comportamiento presente, pasado y futuro de este importante cultivo. Para lo cual, el documento se ha organizado de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se presenta de manera general el cultivo de quinua en el país, su historia y las principales variedades utilizadas. En el segundo, se describen las características de la producción de quinua desde su localización en el país y caracterizando las unidades, tipologías y estrategias de producción.

En el tercer capítulo se realiza un análisis comparativo de la composición nutricional y vitamínica de 12 variedades de quinua peruana entre blancas, rojas, negras, nativas y comerciales.

En el cuarto capítulo se señala sobre la caracterización de la cadena productiva analizando las relaciones e interacciones entre sus eslabones y la gobernanza derivada de éstas, el que también incluye, el análisis de la comercialización y el mercado de quinua desde el consumo local, nacional hasta el internacional.

En el capítulo quinto se presentan las principales políticas públicas identificadas que promueven o favorecen el cultivo de la quinua a nivel nacional y en forma descentralizada, así como también la inversión pública relacionada, incluyendo un análisis de las necesidades, vacío y lecciones aprendidas identificadas.

En el capítulo sexto se realiza un análisis de los potenciales riesgos sociales, ambientales y para la seguridad alimentaria de los productores y consumidores, proponiendo estrategias para la mitigación de los mismos.

En el capítulo séptimo se hace un análisis prospectivo en relación a la expansión de la producción, al consumo, a las políticas públicas e inversión y al potencial crecimiento de la demanda.

En el capítulo octavo se presentan las principales conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

Deseamos que la información presentada contribuya a establecer estrategias que impacten en forma favorable a los productores agrarios dedicados al cultivo de quinua y con ello al desarrollo de las comunidades rurales.

María Febres Huamán

Representante (e) del IICA en Perú.

INDICE

1. EL CULTIVO DE QUINUA **15**

1.1. Historia de la quinua 15
1.2. El cultivo de la quinua en el país 16

2. CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN **19**

2.1. Localización de la producción de quinua en Perú 19
2.2. Caracterización de las unidades productivas de quinua 25
2.2.1. Caracterización de los tipos de unidades productivas en Puno 27
2.2.2. Caracterización de las unidades productivas de Arequipa 28
2.3. Tecnificación y estrategias agronómicas 28
2.3.1. Análisis de la tecnificación y estrategias agronómicas en Puno 28
2.3.2. Análisis de la tecnificación y estrategias agronómicas en Arequipa 31
2.3.3. Principales factores de importancia en la producción de quinua en Puno y Arequipa 33
2.4. Esquemas de certificación existentes en el país que pudieran ser promovidos en quinua 34
2.4.1. Esquemas de certificación existentes en el país aplicables a quinua 34
2.4.2. Propuestas para promover el uso de las certificaciones por parte de los productores 36

3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA QUINUA **39**

3.1. Proteínas 40
3.2. Lípidos 43
3.3. Los hidratos de carbono 45
3.4. Fibra dietética 47
3.5. Los minerales 48
3.6. Las vitaminas 50
3.7. Compuestos bioactivos 52
3.8. Efecto del procesamiento en el valor nutricional de la quinua 53
3.9. Usos y formas tradicionales de la quinua. 54
3.10.Recomendaciones nutricionales sobre usos y diferentes de formas de consumo de la quinua 54

4. LA CADENA PRODUCTIVA Y EL MERCADO DE LA QUINUA **59**

4.1. Caracterización de la cadena productiva de quinua en el país. 60
4.1.1. Caracterización del circuito de la cadena productiva de quinua en Puno 62
a. Actores del circuito de la cadena productiva de quinua en Puno 62
4.1.2. Caracterización del circuito de la cadena productiva de quinua en Arequipa 66
a. Actores del circuito de la cadena productiva de la quinua en Arequipa 66
4.1.3. Análisis estratégico de la cadena productiva de la quinua 70
4.2. Caracterización del consumo de quinua en el país 73
4.2.1. Usos y formas de consumo 73
4.2.2. Productos derivados de la quinua 73
4.2.3. Destino de la producción de quinua 74
4.2.4. La Demanda Interna Aparente de quinua en el país 74
4.2.5. Producción nacional de quinua por regiones (QN) 74
4.2.6. Las exportaciones de quinua y el consumo 75
4.2.7. Importaciones de quinua 77
4.2.8. Determinación de la Demanda Interna Aparente - (DIA) 78
4.3. Identificación de los principales mercados y clientes 81
4.3.1. Provisión de la quinua por mercados de destino 81
4.3.2. Mercados regionales del resto del país 82
4.3.3. Abastecimiento al mercado nacional de Lima Metropolitana 83
4.4. Caracterización de la comercialización del producto 84

4.4.1. Las exportaciones de quinua 84
4.4.2. La comercialización en el mercado interno 89
a. La comercialización de la quinua en Puno 89
b. La comercialización de la quinua en Arequipa 92
4.5. Evolución de los precios y su impacto sobre el consumo 95
4.5.1. Precio de la quinua en chacra 95
4.5.2. Evolución de los precios mensuales al productor y consumidor 96
4.5.3. Relaciones entre precios y variables de producción 96
4.5.4. Impacto del precio sobre el consumo local 97

5. POLÍTICAS PÚBLICAS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO 103

5.1. Políticas, estrategias, programas, proyectos y servicios institucionales 103
5.1.1. A nivel del Gobierno Central 103
5.1.2. A nivel descentralizado 104
5.1.3. A nivel académico 105
5.2. Fuentes de financiamiento 105
5.2.1. Ministerio de Economía y Finanzas 106
5.2.2. AGROIDEAS- Programa de Compensación para la Competitividad 107
5.2.3. PROCOMPITE 107
5.2.4. CONCYTEC 107
5.3. Protección de la Propiedad Intelectual 107
5.4. Necesidades, vacíos encontrados y lecciones aprendidas 107

6. RIESGOS SOCIALES Y AMBIENTALES Y PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS PARA SU MITIGACIÓN 111

6.1. Análisis de los potenciales impactos ambientales de la producción de quinua 111
6.2. Impactos sobre la seguridad alimentaria desde la perspectiva del productor y consumidor 112
6.2.1. Impacto a nivel del productor 113
6.2.2. Impacto a nivel del consumidor 114
6.3. Impactos sobre el balance hídrico 115
6.4. Estrategias de mitigación del riesgo 115
6.4.1. En cuanto a la mitigación de los potenciales impactos en la producción 115
6.4.2. En cuanto a los impactos en la seguridad alimentaria 116

7. LA PROSPECTIVA DE LA QUINUA 119

7.1. Metodología desarrollada para el análisis prospectivo de la quinua 119
7.2. Resultados obtenidos del análisis prospectivo 120
7.2.1. Con relación a la expansión de la producción 120
a. Los talleres participativos y las encuestas a los agentes de la comercialización 120
b. Simulación de los escenarios prospectivos 121
c. En relación a las regiones productoras de quinua: Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga 128
d. Simulación de los escenarios prospectivos por regiones productoras de quinua: Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga 129
7.2.2. Con relación al consumo nacional y su importancia en la alimentación. 134
a. Los talleres participativos y las encuestas a los agentes de comercialización 134
b. Simulación de los escenarios prospectivos 135
7.2.3. Con relación a las políticas públicas y la inversión en investigación, desarrollo e innovación 138
a. Los talleres participativos y las encuestas a los agentes de la comercialización 138
b. Simulación de los escenarios prospectivos 138
7.2.4. Con relación al potencial de crecimiento de una demanda internacional asociada a mercados nicho selectivos y a mercados de consumo masivo menos exigentes 140
a. Los talleres participativos y las encuestas a comercializadores 140
b. Simulación de los escenarios prospectivos 141

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 149

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 157
ANEXOS 163

CUADROS

Cuadro N° 1: Variedades comerciales de quinua y sus características
Cuadro N° 2: Variedades nativas de quinua que se cultivan en el Altiplano de Puno
Cuadro N° 3: Valor Bruto de la Producción de quinua y PIB Agropecuario 2013 y 2014
Cuadro N° 4: Superficie cosechada de quinua en hectáreas del periodo 2001-2014
Cuadro N° 5: Producción de quinua por regiones 2001 – 2014
Cuadro N° 6: Rendimiento de quinua por departamentos
Cuadro N° 7: Unidades Agropecuarias y superficie cultivada de quinua por Regiones 2012
Cuadro N° 8: Superficies de producción orgánica 2012 y 2013 con certificación
Cuadro N° 9: Costos de producción de quinua en Puno
Cuadro N° 10: Principales cuellos de botella técnicos en la producción de quinua en Puno
Cuadro N° 11: Costos de producción de quinua en el departamento de Arequipa
Cuadro N° 12: Principales cuellos de botella técnicos en la producción de quinua en Arequipa
Cuadro N° 13: Mecanismos de promoción e implementación de la adopción de la certificación en los productores de quinua
Cuadro N° 14: Contenido de macro-nutrientes en la quinua y otros alimentos seleccionados por 100 gramos de peso seco
Cuadro N° 15: Composición química de la quinua según diferentes autores
Cuadro N° 16: Variedades de quinua analizadas
Cuadro N° 17: Composición proximal de variedades de quinua
Cuadro N° 18: Contenido de amino ácidos esenciales y el cómputo químico de tres tipos de quinua
Cuadro N° 19: Contenido de amino ácidos en muestras de quinua
Cuadro N° 20: Contenido de ácidos grasos en muestras de quinua
Cuadro N° 21: Porcentaje de los ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados de las doce (12) variedades de quinua
Cuadro N° 22: Resultados de análisis de azucares en variedades de quinua
Cuadro N° 23: Resultados de análisis de amilosa y amilopectina y tamaño de gránulos de almidón en variedades de quinua
Cuadro N° 24: Contenido de minerales en la quinua
Cuadro N° 25: Contenido de minerales en las variedades de quinua
Cuadro N° 26: Contenido de vitaminas en la quinua
Cuadro N° 27: Contenido de vitaminas en muestras de quinua
Cuadro N° 28: Superficie cosechada y producción de quinua por provincia en la región Puno
Cuadro N° 29: Superficie cosechada y producción de quinua por provincia Región Arequipa
Cuadro N° 30: Fortalezas y debilidades de la cadena productiva de la quinua
Cuadro N° 31: Oportunidades y amenazas de la cadena productiva de la quinua
Cuadro N° 32: Estrategias a partir de la interrelación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la cadena productiva de la quinua
Cuadro N° 33: Estrategias de la cadena productiva de la Quinua de Puno y Arequipa
Cuadro N° 34: Formas de consumo de quinua
Cuadro N° 35: Destino de la producción de quinua en las regiones
Cuadro N° 36: Producción de quinua por regiones (Periodo 2001-2014)
Cuadro N° 37: Estadísticas de exportación de la quinua en promedio anual del periodo
Cuadro N° 38: Exportaciones promedio por periodo de quinua según partida arancelaria en t y miles US$
Cuadro N° 39: Importación total de quinua en t (2001-2015)
Cuadro N° 40: La Demanda Interna Aparente de quinua (con y sin importaciones ilegales) en t
Cuadro N° 41: Mercados de destino de la producción de quinua de Puno
Cuadro N° 42: Mercados de destino de la producción de quinua de Junín
Cuadro N° 43: Destino de la producción de quinua - 2012
Cuadro N° 44: Exportaciones de quinua en TM, Valor FOB US$, según regiones y periodos
Cuadro N° 45: Ingreso Quinua Perlada a Lima Metropolitana según procedencia (t)
Cuadro N° 46: Ingreso quinua sin procesar a Lima Metropolitana según procedencia (t)
Cuadro N° 47: Abastecimiento nacional versus exportaciones promedio anual
Cuadro N° 48: Estadísticas de exportación de la quinua
Cuadro N° 49: Exportaciones de quinua en toneladas (t) según país destino. 2012-2015
Cuadro N° 50: Formas de exportación de quinua en t (2000-2014)
Cuadro N° 51: Mercados de destino de la producción de quinua en Puno
Cuadro N°52: Países de destino de la producción de Puno en cantidad y valor el año 2014
Cuadro N° 53: Mercados de destino de la producción de quinua en Arequipa
Cuadro N° 54: Países de destino de la producción de Arequipa en cantidad y valor el año 2014
Cuadro N° 55: Precio promedios de quinua (en soles y US$ por kilo)
Cuadro N° 56: Coeficientes de correlación de Pearson, periodo 1993-2014

Cuadro N° 57: Destino del volumen de producción en porcentaje en Puno y Arequipa
Cuadro N° 58 Consumo de quinua de hogares productores en Puno y Arequipa (kg/familia/mes)
Cuadro N° 59: Inversión en proyectos de la cadena productiva de la quinua (2009 – 2014)
Cuadro N° 60: Ventajas y Desventajas del "Año Internacional de la quinua" para productores de quinua de Puno y Arequipa
Cuadro N° 61: Comparativo de la huella hídrica de la producción de principales cultivos en el Perú
Cuadro N° 62: Identificación riesgos en la producción de quinua y estrategias de mitigación
Cuadro N° 63: Identificación riesgos en acceso a la población y las estrategias de mitigación
Cuadro N° 64: Identificación riesgos en el abastecimiento de quinua y las estrategias de mitigación
Cuadro N° 65: Identificación riesgos en la calidad nutritiva e inocuidad y estrategias de mitigación
Cuadro N° 55: Identificación riesgos en la calidad nutritiva e inocuidad y estrategias de mitigación
Cuadro N° 66: Cuadrantes de salida de los factores de cambio o *drivers* – Análisis PEST-E
Cuadro N° 67: Principales variables de la producción de quinua a nivel nacional 1993-2015
Cuadro N° 68: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua al año 2021
Cuadro N° 69: Modelos econométricos para la superficie cosechada (ha), rendimiento (kg/ha) y producción de la quinua (t)
Cuadro N° 70: Escenario del futuro *drivers* de Tendencia de la quinua al año 2021
Cuadro N° 71: Escenario del futuro optimista de la producción de quinua al año 2021
Cuadro N° 72: Escenario del futuro pesimista de la producción de la quinua al año 2021
Cuadro N° 73: Modelos econométricos de la producción de quinua del Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga
Cuadro N° 74: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua del Altiplano al año 2021
Cuadro N° 75: Escenario del futuro optimista y pesimista de la producción de quinua del Altiplano al año 2021
Cuadro N° 76: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua de los Valles Interandinos al año 2021
Cuadro N° 77: Escenario del futuro optimista y pesimista de la producción de quinua de los Valles Interandinos al año 2021
Cuadro N° 78: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua de la Costa-Yunga al año 2021
Cuadro N° 79: Escenario del futuro optimista y pesimista de la producción de quinua de la Costa-Yunga al año 2021
Cuadro N° 80: Escenario del futuro *drivers* del cuadrante Tendencia de la quinua al año 2021
Cuadro N° 81: El escenario de futuro optimista y pesimista de la D. I. A. Per cápita de la quinua
Cuadro N° 82: Escenario Tendencial de políticas públicas, inversión en I&D e innovación en la quinua
Cuadro N° 83: *Drivers* de Tendencia de Políticas Públicas sobre la quinua al año 2021
Cuadro N° 84: *Drivers* de Tendencia de Investigación, desarrollo e innovación al año 2021
Cuadro N° 85: Escenario del futuro optimista y pesimista de las Políticas Públicas de quinua al año 2021
Cuadro N° 86: Escenario del futuro optimista y pesimista de la inversión en investigación, desarrollo e innovación al año 2021
Cuadro N° 87: Escenario del futuro Tendencial de la exportación de la quinua al año 2021
Cuadro N° 88: Escenario del futuro de *drivers* de Tendencia de la quinua al 2021
Cuadro N° 89: El escenario de futuro optimista de la exportación de quinua al año 2021
Cuadro N° 90: El escenario de futuro pesimista de la exportación de quinua al año 2021

GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Producción de quinua en el Perú del periodo 1950 -2013
Gráfico N° 2: Rendimiento de quinua en departamentos de Costa 2013 (t/ha)
Gráfico N° 3: Rendimiento de quinua en departamentos de la Sierra 2013 (t/ha)
Gráfico N° 4: Principales zonas de producción a nivel nacional – Año 2014
Gráfico N° 5: Unidades Agropecuarias productoras de quinua por tamaño de parcela
Gráfico N° 6: Unidades agropecuarias dedicadas a la producción de quinua en el Perú al año 2012
Gráfico N° 7: Identificación de tipologías de productores en el departamento de Puno
Gráfico N° 8: Superficie cosechada 2012 - 2014 por tamaño de unidad agropecuaria-Puno
Gráfico N° 9: Unidades agropecuarias de producción 2012-2014 - Puno
Gráfico N° 10: Superficie cosechada de quinua 2012 - 2014 por tamaño de unidad agropecuaria-Arequipa
Gráfico N° 11: Unidades agropecuarias de producción de quinua 2012-2014-Arequipa
Gráfico N° 12: Estructura de los costos de producción de quinua en la Región Puno para las localidades de Chucuito, Lampa y San Román 2014
Gráfico N° 13: Identificación de principales conflictos en la producción de quinua en Puno
Gráfico N° 14: Estructura de los costos de producción de quinua en la Región Arequipa para las localidades de Pedregal, Majes y Valle del Colca 2014
Gráfico N° 15: Identificación de principales conflictos en la producción de quinua en la región Arequipa
Gráfico N° 16: Identificación de principales factores de importancia en la producción de quinua en las regiones de Puno y Arequipa
Gráfico N° 17: Comparación del contenido de la proteína en 12 variedades de quinua

Gráfico N° 18: Comparación del contenido de amino ácidos esenciales en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 19: Comparación del contenido de grasa en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 20: Comparación del contenido de ácidos grasos en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 21: Comparación del contenido de carbohidratos en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 22: Comparación del contenido de fibra dietética 12 variedades de quinua
Gráfico N° 23: Comparación del contenido de calcio en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 24: Comparación del contenido de hierro en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 25: Comparación del contenido de magnesio en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 26: Comparación del contenido de zinc en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 27: Comparación del contenido de vitamina A en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 28: Comparación del contenido de vitamina C en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 29: Comparación del contenido de vitamina E en 12 variedades de quinua
Gráfico N° 30: Exportación de quinua 2000-2014 (en miles de t)
Gráfico N° 31: Estimación de la evolución de las importaciones ilegales de quinua (1990-2014) (miles t)
Gráfico N° 32: Evolución de la Demanda Interna Aparente y componentes (miles t) (2000-2014)
Gráfico N° 33: Demanda Interna Aparente per cápita de quinua en Perú (kg/anual)
Gráfico N° 34: Participación porcentual de las exportaciones de quinua en según región - 2014
Gráfico N° 35: Abastecimiento Nacional versus Exportaciones
Gráfico N° 36: Quinua exportada convencional y orgánica en miles t (2010-2014)
Gráfico N° 37: Destinos de la quinua de las principales empresas exportadoras año 2014
Gráfico N° 38: Evolución del precio promedio de exportación FOB de quinua (2001-2015)
Gráfico N° 39: Participación porcentual del total exportado a nivel mundial (t), año 2013 y 2014
Gráfico N° 40: Evolución de precios en chacra y precios al consumidor (mensual 2000-2014)
Gráfico N° 41: Cambio en ingresos de los productores del 2012 al 2014
Gráfico N° 42: Cambio en el gasto de los consumidores respecto al antes y después del Año Internacional de la quinua
Gráfico N° 43: Impacto en los consumidores respecto al antes y después del Año Internacional de la quinua
Gráfico N° 44: Inversión Pública agropecuaria por programas 2000-2014 (Millones nuevos soles)
Gráfico N° 45: Financiamiento SNIP en quinua impulsado por el Gobierno Nacional en Regiones
Gráfico N° 46: Volumen de producción de quinua de Bolivia y Perú (2006-2013)
Gráfico N° 47: Percepción de los comercializadores de la producción de quinua en 3 a 5 años
Gráfico N° 48: Percepción de los intermediarios de la red de comercialización sobre los precios de quinua dentro de 3 a 5 años
Gráfico N° 49: Producción de la quinua y proyección al año 2021
Gráfico N° 50: Escenario Tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua al año 2021
Gráfico N° 51: Provincias que tienen producción de quinua clasificadas en Altiplano, Valles Interandinos y Costa -Yunga según pisos altitudinales año 2014
Gráfico N° 52: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en el Altiplano al año 2021
Gráfico N° 53: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en los Valles Interandinos al año 2021
Gráfico N° 54: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en la Costa Yunga al año 2021
Gráfico N° 55: Escenario Tendencial de la D.I.A.pp de quinua al año 2021
Gráfico N° 56: Escenarios Tendencial, optimista y pesimista de la D.I.A. pp de quinua al 2021
Gráfico N° 57: Percepción de los intermediarios de la red de comercialización sobre la demanda de quinua en 3 a 5 años
Gráfico N° 58: Escenario Tendencial de las exportaciones de quinua (Miles t) al año 2021
Gráfico N° 59: Escenario optimista de las exportaciones de quinua (Miles t) al año 2021
Gráfico N° 60: Escenario pesimista de las exportaciones de quinua (Miles t) al año 2021

FIGURAS

Figura N° 1: Mapas de ubicación y distribución de la producción de quinua en el Perú 2013-2014
Figura N° 2: La cadena productiva de quinua a nivel nacional
Figura N° 3: Interrelaciones del productor en la cadena productiva de la quinua en Puno
Figura N° 4: Cadena productiva de la quinua de la Región Puno
Figura N° 5: Interrelaciones del productor en la cadena productiva de la quinua en Arequipa
Figura N° 6: Cadena productiva de la quinua de la Región Arequipa
Figura N° 7: Red y canales de comercialización de la quinua en Puno
Figura N° 8: Red y canales de comercialización de la quinua en Arequipa
Figura N° 9: Causalidades entre variables de precios y producción
Figura N° 10: Causalidades entre variables con la producción

Figura N° 11: Causalidades entre variables del PEST-E con la Demanda Interna Aparente
Figura N° 12: Causalidades de variables relevantes con la exportación
Figura N° 11: Causalidades entre variables del PEST-E con la Demanda Interna Aparente
Figura N° 12: Causalidades de variables relevantes con la exportación

SIGLAS

ADEX	Asociación de Exportadores
AFEP	Asociación de ferias del Perú
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
ANA	Autoridad Nacional del Agua
APCO	Asociación de productores de cultivos orgánico de la Unión
AUTODEMA	Autoridad Autónoma de Majes
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CEE	Comunidad Económica Europea
CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
CITE	Centro de Innovación Tecnológica
CICA	Centro de Investigación de Cultivos Andinos
CIED	Centro de Investigación, Educación y Desarrollo
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
CGIAR	Consultative Group for International Agricultural Research
DRA	Dirección Regional Agraria
DS	Decreto Supremo
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
ECAS	Estándares de Calidad Ambiental
EEUU	Estados Unidos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación
FIDECOM	Fondo de Investigación y Desarrollo para la competitividad
FINCYT	Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología
FOB	Free on board- (libre a bordo)
FODA	Fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas
HACCP	Análisis de peligros y puntos críticos (Hazard analysis and critical control points en inglés)
IFOAM	Federación Internacional de Movimientos Orgánicos
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IEPE	Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
INE	Instituto Nacional de Estadística de Bolivia
ISO	International Organization for Standardization
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego antes (MINAGRI)
OCDE	Organización para la cooperación y el desarrollo económico
ONG	Organización no gubernamental
PBI	Producto Bruto Interno
PCC	Puntos críticos de control
PROMPERU	Comisión de Promoción del Perú para la exportación y el Turismo
RICyT	Red de indicadores de Ciencia y tecnología Iberoamericana e Interamericana
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria
SENATI	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
SGP	Sistema de garantía participativa
SIRA	Sistema de Información Rural de Arequipa
SINACYT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
TLC	Tratado de libre comercio
UCSM	Universidad Católica de Santa María
UE	Unión Europea
UNAP	Universidad Nacional del Altiplano
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina
UNAS	Universidad Nacional San Antonio de Arequipa
UPeU	Universidad Peruana Unión

EL CULTIVO DE QUINUA

La quinua *(Chenopodium quinoa Willd)* es un grano alimenticio originario de los andes peruanos y de la región andina de América del Sur, territorio importante como centro de domesticación de plantas alimenticias, debido a la existencia de microclimas y diferencias altitudinales que dan origen a una diversidad de zonas agroecológicas. Es una planta herbácea de la familia de las *Chenopodiaceae* que alcanza un tamaño de 0.5 a 3.0 m de altura, dependiendo del genotipo y de las condiciones ambientales, y posee un tallo recto o ramificado de color variable. Las semillas son las que contienen la parte del mayor valor alimenticio; son pequeños gránulos con diámetros de entre 1.8 y 2.2 mm, de color variado: blanco, café, amarillo, rosado, gris, rojo y negro.

Debido a su alto valor nutricional, adaptabilidad a diferentes condiciones agroecológicas (plasticidad genética), tolerancia a suelos salinos, resistencia a temperaturas extremas y a la poca disponibilidad de agua, la quinua es un cultivo importante en la lucha contra el hambre a nivel mundial. Su contenido proteico varía desde un 12% hasta un 20% en algunas variedades, con una composición balanceada de aminoácidos similar a la caseína (proteína de la leche animal), vitaminas y minerales esenciales (calcio, magnesio, zinc y hierro), así como polifenoles y fibra dietética.

.

1.1. Historia de la quinua

La quinua es un grano alimenticio domesticado, protegido y conservado por los pueblos indígenas andinos de la Región Andina de América del Sur (Repo, 2014), su principal centro de origen y de conservación es el Altiplano alrededor del lago Titicaca del Perú y Bolivia sobre los 3800 msnm (Tapia, 2014).

Si bien en la antigüedad la quinua se cultivó ampliamente desde Colombia hasta el sur de Chile (incluyendo los Andes argentinos), su historia tiene pocas evidencias arqueológicas, lingüísticas y etnográficas, pues no se conocen muchos ritos religiosos asociados al uso del grano. Las evidencias encontradas en departamento de Ayacucho, en el Perú, indicarían que su domesticación ocurrió 5000 años antes de Cristo, comprobándose durante este proceso la variación de semillas de color oscuro a blanco (Ugent y Ochoa, 2006; citado por Tapia, 2014); asimismo, existen hallazgos arqueológicos encontrados en sepulturas indígenas en diferentes regiones del Perú y Chile con abundante cantidad de semillas e inflorescencias y en la cerámica de la cultura Tiahuanaco (Perú), en la que se representa a la planta de quinua con varias panojas distribuidas a lo largo del tallo, lo que mostraría a una de las razas más primitivas (Mujica, 1993; citado por Estrada, Apaza y Delgado, 2014).

A la llegada de los españoles, la quinua tenía un desarrollo tecnológico apropiado y una amplia distribución tanto en el territorio inca como fuera de él. El primer cronista español que reporta el cultivo de quinua fue Pedro de Valdivia quien al observar los cultivos alrededor de Concepción, menciona: "los indios para su alimentación siembran también la quinua entre otras plantas", posteriormente el Inca Garcilaso de la Vega, en sus Comentarios Reales dice: "el segundo lugar de las mieses que se crían sobre la haz de la Tierra dan a lo que llaman "quinua" y en español "mijo" o arroz pequeño: porque en el grano y el color se le asemeja algo" (Mujica, 1993; citado por Estrada et ál., 2014). Este historiador también hace referencia a la primera exportación de granos de quinua al viejo mundo.

Sin embargo, la mayor distribución geográfica de esta especie en el continente sucedió a partir del último tercio del siglo XX, difundiéndose desde la región andina hacia los demás países de América del Sur con apoyo de los programas de investigación y transferencia de tecnología cooperativa del IICA como

PROCISUR y PROCIANDINO, así como también de la JUNAC y la FAO. Con posterioridad se distribuyó hacia Centroamérica (México y Guatemala), inicialmente con fines de investigación y luego para la producción. De allí la distribución se realizó a los Estados Unidos y Canadá, en principio como un producto étnico para consumo de inmigrantes de origen andino (Perú, Bolivia y Ecuador, principalmente), y luego ingresando a los canales de comercialización de productos naturales y orgánicos y como insumo de restaurantes de comida *gourmet* y vegetariana.

Hoy en día la quinua se encuentra en supermercados, restaurantes y en la industria (principalmente de alimentos) en diversidad de productos y para todo tipo de consumidores. Esta difusión y desarrollo se repite en países como Inglaterra, Alemania, Dinamarca, España, Italia, Francia, Rusia, Portugal, los Himalayas, sureste de Asia y, recientemente, en el África.

1.2. El cultivo de la quinua en el país

Para comprender los sistemas de producción de la quinua es conveniente tener en consideración su capacidad de adaptación y amplia distribución debido a las diferentes condiciones de clima y suelo en las zonas agroecológicas donde se cultiva. En el Perú se cultiva desde el nivel del mar hasta los 3900 metros de altitud, estando la mayor área ubicada ente los 2500 y los 3900 msnm, en microclimas diversos pero, en general, en un clima templado a frío con heladas frecuentes y con dependencia de las precipitaciones pluviales (FAO, 2013).

Por ello, Mujica y Canahua (1989), citados por Estrada et ál. (2014), refieren que la quinua es una de las especies con mayor plasticidad genética, lo que ha permitido producirla desde los niveles del mar como monocultivo, asociada con maíz en las zonas quechua (2500-3500 m), como cultivo de rotación a la papa en la zona suni (3600 a 3800 m), y como cultivo sólo en las áreas más altas de los Andes alrededor del Lago Titicaca (3810 m), en el propio Altiplano a 3900 m, y en los salares del sur de Bolivia (3600 m). Eso hace que el estudio del comportamiento fenológico de la quinua, y su adaptación a las diferentes condiciones climáticas de los Andes, sea una de las aproximaciones más importantes para desarrollar su industria.

Tapia (1982), citado por Estrada et ál. (2014), ha clasificado la quinua en cinco tipos por su adaptación a diferentes condiciones agroecológicas: i) las quinuas de zonas mesotérmicas, como los valles interandinos; ii) las quinuas del Altiplano norte del lago Titicaca, que comparten el Perú y Bolivia con un corto período de crecimiento; iii) las quinuas de los salares, en el Altiplano sur de Bolivia, de caracteres halófilos adaptadas a suelos salinos y con un mayor tamaño de grano; iv) las quinuas que se cultivan a nivel del mar en el centro y sur de Chile; y v) las quinuas de los yungas o zona subtropical en la vertiente oriental de los Andes, en Bolivia. En cada uno de estos tipos de quinuas encontraron variedades tradicionales que los campesinos han obtenido y cultivado por siglos, y nuevas selecciones, producto del mejoramiento desarrollado por las instituciones de investigación, que se han probado en diferentes medios con resultados variables.

En el Perú, son ocho los bancos de germoplasma donde se conservan 6302 accesiones de quinua, y se encuentran en las Estaciones Experimentales del INIA, en Illpa (Puno-Banco Nacional), Andenes (Cusco), Canaán (Ayacucho), Santa Ana (Huancayo), Baños del Inca (Cajamarca), y en la Universidad Agraria La Molina de Lima, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, y la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Las colecciones con el mayor número de accesiones son: la Universidad Nacional Agraria La Molina, la Universidad Nacional del Altiplano y el INIA Puno con 2089, 1910 y 1029 accesiones, respectivamente (FAO, 2013).

Según el Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú (Apaza, Cáceres, Estrada, y Pinedo, 2013), la producción de este cultivo se concentra principalmente en el Altiplano y los valles interandinos, con tendencia creciente en la Costa por sus características agroclimáticas favorables para la producción. En la actualidad existen 21 variedades comerciales de quinua (Cuadro N° 1), más allá de las variedades nativas en proceso de multiplicación (Cuadro N° 2) por los propios campesinos conservacionistas.

Cuadro N° 1: Variedades comerciales de quinua y sus características

Nombre de la variedad	Efusión de saponina	Color de pericarpio	Color de epispermo	Tamaño de grano	Zonas de producción
INIA 433 Santa Ana/AIQ/ FAO	Nada	Crema	Blanco	Grande	Valles Interandinos
INIA 431 Altiplano	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Costa
INIA 427 Amarilla Sacaca	Mucha	Amarillo	Blanco	Grande	Valles Interandinos
INIA 420 Negra Collana	Nada	Gris	Negro	Pequeño	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
INIA 415 Pasankalla	Nada	Gris	Rojo	Mediano	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Illpa INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Salcedo INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Quillahuaman INIA	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Ayacuchana INIA	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Amarillo Marangani	Mucha	Anaranjado	Blanco	Grande	Valles Interandinos
Blanca de Juli	Poca	Crema	Blanco	Pequeño	Altiplano
Blanca de Junín	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos, Costa
Cheweca	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Huacariz	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Hualhuas	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos, Costa
Huancayo	Regular	Crema	Crema	Mediano	Valles Interandinos
Kankolla	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Mantaro	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos
Rosada de Junín	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valles Interandinos
Rosada de Taraco	Mucha	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Rosada de Yanamango	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valles Interandinos

Fuente: Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú, 2013.
Elaboración propia.

Cuadro N° 2: Variedades nativas de quinua que se cultivan en el Altiplano de Puno.

Tipos de quinua	Color de planta/grano	Tolerancia al frio	Uso principal	Uso secundario
Blancas, janko o yurac	Blanca/blanco	Mediana	Caldo o sopa	Puré o pesque
Chulpi o hialinas	Blanca/transparente	Buena	Caldo o sopa	Puré
Witullas, coloreadas, wariponcho	Rojo/rojo, purpura	Alta	Kispiño	Harinas, torrejas
Q'oitu	Blanca o plomo/plomizo, marrón	Buena	Torrejas	Harinas
Pasankallas	Plomo/rojo, vino	Alta	Mana	Harinas
Cuchi willa	Rojo/negro	Alta	Chicha	Kispiño

Fuente: Estado de arte de la quinua en el mundo, 2014.
Elaboración propia.

2 CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN

En 2014 la producción de quinua en el Perú alcanzó las 114 mil toneladas, cifra mayor en 119% en comparación a 2013, año en el que se produjeron 52 mil toneladas. Este crecimiento se dio principalmente en las regiones de Arequipa (522%), Puno (23%) y Junín (173%), sustentado en las mayores siembras ejecutadas y, por consiguiente, las mayores cosechas obtenidas.

En términos del Valor Bruto de la Producción (VBP) de quinua, entre enero a diciembre de 2013 fue de 63.7 millones de nuevos soles, y en el mismo periodo, para 2014, fue de 139.7 millones de nuevos soles; con un aporte al PIB Agropecuario de 0.26% en 2013 y 0.57% en 2014, en relación al PIB agrícola, su aporte fue de 0.39% en 2013 y 0.84% en 2014, dado el incremento en la producción el último año (Boletín VBP 2014 - MINAGRI, BCRP, 2014) (Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3: Valor Bruto de la Producción de quinua y PIB Agropecuario 2013 y 2014

Año	Producción de quinua (miles t)	Valor Bruto de Producción de quinua (millones nuevos soles constantes del 2007)	PIB Agropecuario (millones nuevos soles 2007)	PIB Agrícola (millones nuevos soles 2007)
2013	52	63.7	24 366.8	16 479
2014	114	139.7	24 698.0	16 703

Fuentes: Informe VBP 2014 MINAGRI - DGESEP - Dirección de Estadística Agraria; Instituto Nacional de Estadística e Informática y BCRP - Gerencia Central de Estudios Económicos 2014.

2.1. Localización de la producción de quinua en el Perú

En el Perú la quinua se cultiva en 19 de los 24 departamentos, principalmente en la Sierra y en la Costa, existiendo en la zona andina por lo menos cinco centros de concentración: el Callejón de Huaylas, Junín, Ayacucho, Cusco y el Altiplano de Puno. En la Costa el cultivo ha sido introducido durante los últimos diez años iniciándose en Arequipa y difundiéndose hacia el centro y norte del país.

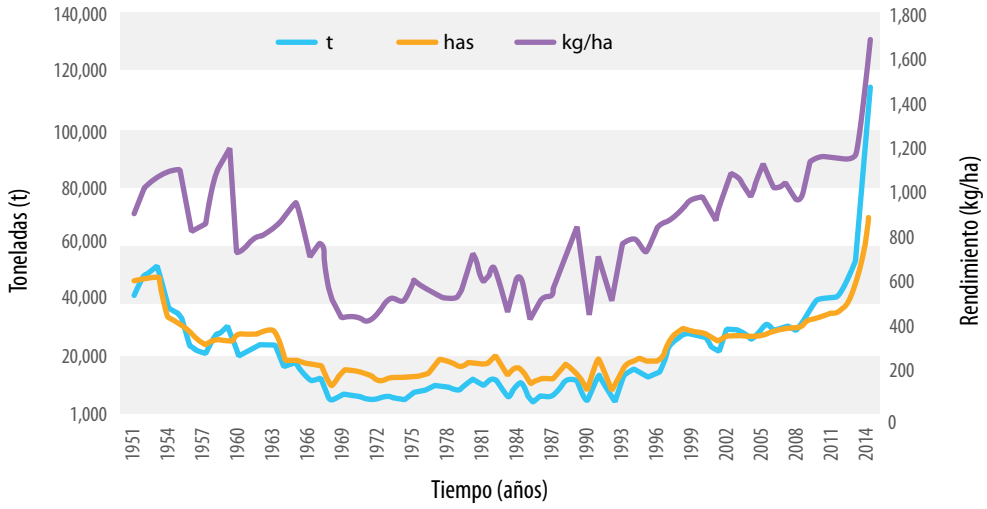
El Gráfico N° 1 muestra las series históricas de la producción nacional de quinua desde 1950 a 2013, apreciándose tres momentos diferenciados:

i) una disminución de las superficies y volúmenes de producción hasta mediados de la década de los sesenta, posiblemente como un impacto de la Revolución Verde que desplazó a cultivos como la quinua por otros, como los cereales (trigo y cebada);

ii) un periodo estacionario con bajas superficies cultivadas hasta inicios de la década de los noventa, desarrollado probablemente por pequeños productores que mantuvieron el cultivo para el consumo familiar con pequeñas ventas en los mercados locales por la limitada demanda en el mercado; y

iii) un incremento de la producción, impulsado por el cambio en los hábitos de consumo a nivel global hacia alimentos con características nutricionales y funcionales.

Gráfico N° 1: Producción de quinua en el Perú en periodo 1950 -2014



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego.
Elaboración propia.

El Cuadro N° 4 presenta la superficie cosechada de quinua en hectáreas de los 19 departamentos productores para el periodo 2001-2014, en donde se pueda apreciar la tendencia creciente, pasando de 25 600 ha en 2001 a 68 037 ha en 2014, con una tasa promedio anual de crecimiento del 8.5% impulsada principalmente por el crecimiento en Arequipa, Junín, y Ayacucho, con tasas por encima del 12%.

Cuadro N° 4: Superficie cosechada de quinua en hectáreas en el periodo 2001-2014

Dpto.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Tasa de crecim.
Puno	18717	22206	22602	22485	23343	23821	23966	23385	26095	26342	27337	27445	29886	32261	4.3%
Ayacucho	1374	900	1250	1097	1207	1530	1408	1758	1871	2589	1952	3643	4653	7696	14.2%
Cusco	1193	1002	768	631	900	1143	1356	2264	2047	2054	1866	2236	2401	2628	6.3%
Junín	1191	1083	1119	1116	829	804	879	881	1028	1153	1191	1432	2139	5270	12.1%
Apurímac	1195	711	665	597	636	966	1073	1107	1026	1186	1094	1297	1567	2150	4.6%
Arequipa	215	220	213	202	187	217	205	207	283	422	498	596	1390	8109	32.2%
Huancavelica	199	126	122	81	230	279	328	390	471	469	472	539.5	714	843	11.7%
La Libertad	614	537	549	648	346	435	385	391	411	410	328	400	677	2136	10.1%
Huánuco	286	446	375	358	410	371	352	362	368	352	356	356	424	1246	12.0%
Ancash	397	380	435	318	358	175	218	184	157	141	132	177	297	1647	11.6%
Cajamarca	153	176	168	91	145	151	168	188	222	142	151	203	231	387	7.4%
Moquehua	24	21	25	23	18	43	25	32	37	34	35	18	32	66	8.1%
Amazonas	42	45	35	31	24	15	19	15	11	4	4	4	17	12	-9.0%
Ica										16	18	29.5	22	468	132.5%
Tacna											42	124	201	1130	199.6%
Lambayeque													138	1261	109.1%
Lima													62	637	117.4%
Pasco														2	
Piura														89	
Total	25600	27853	28326	27678	28633	29950	30382	31164	34027	35314	35476	38500	44788.4	68037.4	8.5%

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego 2014.
Elaboración propia.

Asimismo, en términos de superficie cosechada, Puno es el principal departamento productor con una superficie del 47% del total nacional, mientras que en la Costa la producción es relativamente reciente, dado que departamentos como Ica, Tacna, Lambayeque y Lima han reportado datos desde los últimos 4 años.

En el Cuadro N° 5 se presenta la producción de quinua en toneladas, por departamentos, en donde se puede apreciar una tendencia creciente con una tasa de 13.4% anual, pasando de 22 269 toneladas en 2001 a 114 343 para 2014 (aproximadamente el doble de lo producido el año anterior, 2013), la cual fue impulsada por la producción en los departamentos de Arequipa, Ayacucho y Junín. Cabe mencionar que la producción alcanzada para 2014 significó que el Perú se convirtiera en el primer productor mundial de quinua.

Cuadro N° 5: Producción de quinua (en t) por regiones 2001-2014

Dpto.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Tasa de crecim.
Puno	15484	24902	24542	22102	27719	24652	25667	22691	31160	31951	32740	30179	29331	36158	6.7%
Arequipa	278	286	284	269	257	268	281	264	473	650	1013	1683	5326	33137	44.4%
Ayacucho	1144	752	1070	914	1031	1368	1209	1721	1771	2368	1444	4188	4925	10323	18.4%
Junín	1683	1599	1506	1366	949	1049	1096	1145	1454	1586	1448	1882	3852	10528	15.1%
Cusco	1274	876	661	614	796	1075	1493	1776	2028	1890	1796	2231	2818	3020	6.9%
Apurímac	1006	621	613	518	585	894	934	904	960	1212	1262	2095	2010	2877	8.4%
La Libertad	460	350	416	437	258	305	255	364	415	430	354	505	1116	4006	18.1%
Huancavelica	115	75	71	41	122	148	173	275	412	358	429	501	671	801	16.1%
Huánuco	249	351	306	281	323	305	295	296	303	286	293	306	389	1157	12.5%
Ancash	398	382	456	328	379	180	234	199	158	148	140	183	347	3241	17.5%
Cajamarca	113	114	104	77	131	141	151	195	227	133	141	190	219	438	11.0%
Moquehua	24	23	24	21	16	30	20	22	28	23	25	11	26	112	12.6%
Amazonas	41	42	32	30	23	13	18	14	9	2	2	2	15	16	-7.0%
Ica										40	41	69	58	966	27.8%
Tacna											52	187	360	2376	34.2%
Lambayeque													427	3248	16.9%
Lima													202	1718	17.9%
Pasco														1	
Piura														220	
Total	22269	30373	30085	26998	32589	30428	31826	29866	39398	41077	41180	44212	52092	114343	13.4%

Fuente: MINAGRI 2014, Compendio Estadístico Perú, 2015.
Elaboración propia.

Igualmente podemos apreciar que la producción de quinua estuvo circunscrita tradicionalmente en 13 departamentos, siendo Puno, Ayacucho, Cusco y Apurímac los principales productores (2001-2012). A partir de 2013 (Año Internacional de la Quinua), la producción de quinua en la Costa se fue incrementando, representando un importante volumen de la producción nacional en 2014. Para este mismo año los principales departamentos productores fueron Puno con 31.6% y Arequipa con el 28.9% del total nacional.

Por otro lado, en el Cuadro N° 6 se presenta el rendimiento o productividad por departamentos, observándose una tendencia creciente con una tasa anual de 5.2%, pasando de 870 kg/ha en 2001 a 1680 kg/ha en 2014. Igualmente, se refleja el aumento en el promedio nacional que fue impulsado principalmente por la producción en Arequipa.

Cuadro N° 6: Rendimiento de quinua por departamentos (Kg/ha)

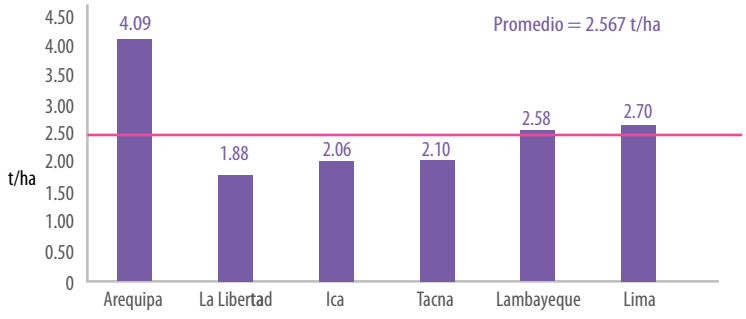
Dpto.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Arequipa	1291	1299	1333	1332	1376	1235	1368	1276	1671	1541	2034	2834	3818	4086
La Libertad	749	653	758	674	746	702	664	933	1011	1049	1080	1264	1670	1875
Junín	1413	1476	1346	1224	1145	1305	1247	1300	1414	1375	1216	1314	1801	1998
Apurímac	841	874	923	867	919	926	870	816	936	1023	1153	1615	1283	1339
Cusco	1068	875	860	974	884	941	1101	785	991	920	963	998	1173	1149
Ancash	1002	1005	1048	1031	1058	1029	1072	1082	1004	1052	1059	1033	1170	1968
Ayacucho	833	836	856	833	854	894	859	979	947	915	740	1150	1058	1341
Puno	827	1121	1086	983	1187	1035	1071	970	1194	1213	1198	1100	981	1121
Cajamarca	742	649	619	855	904	934	899	1037	1024	935	934	935	946	1131
Huancavelica	578	596	582	500	533	531	527	705	874	763	910	929	940	951
Huánuco	871	787	816	786	788	822	838	818	823	814	824	860	918	929
Amazonas	981	952	928	980	975	859	960	937	847	608	686	508	886	1340
Moquegua	985	1076	948	904	900	703	780	698	748	684	724	638	823	1700
Ica										2500	2300	2333	2662	2064
Tacna											1238	1508	1791	2103
Lima													3258	2702
Lambayeque													3094	2576
Pasco														500
Piura														2472
Promedio	870.00	1091.00	1062.00	975.00	1138.24	1015.99	1047.50	958.41	1157.85	1163.28	1160.87	1148.39	1151.24	1680.59

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego.
Elaboración propia.

Cabe mencionar que los mayores rendimientos registrados se localizaron en departamentos de la Costa (región natural yunga entre 500-2300 msnm), que, a su vez, localizan la menor superficie de la producción como es el caso de Arequipa, que obtuvo un rendimiento de 4086 kg/ha y representa el 11% de la superficie de producción, superando por más del doble al promedio nacional, seguido de Lima (2 702 kg/ha) y Lambayeque (2576 kg/ha); estos dos últimos han reportado producción de quinua recién desde 2013.

En el Gráfico N° 2 se presenta la producción promedio de los departamentos de la Costa para el año 2014, con un promedio de 2.51 t/ha de rendimiento.

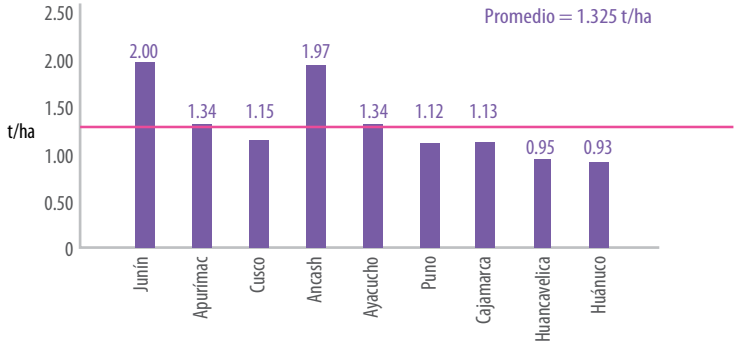
Gráfico N° 2: Rendimiento de quinua en departamentos de la Costa 2014 (t/ha)



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2014.
Elaboración propia.

Con relación a los departamentos de la Sierra, si bien estos representan la mayor superficie cosechada los rendimientos se ubican en su mayoría por debajo de los rendimientos obtenidos en la Costa con un promedio de 1.33 t/ha de rendimiento (Gráfico N° 3).

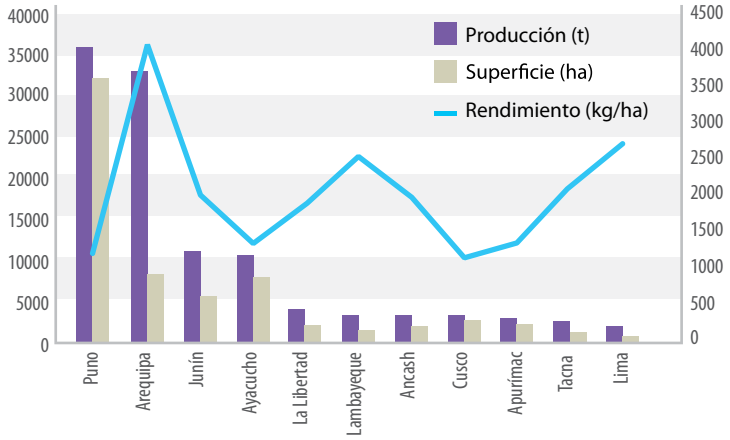
Gráfico N° 3: Rendimiento de quinua en departamentos de la Sierra 2014 (t/ha)



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2014.
Elaboración propia.

El Gráfico N° 4 muestra las principales zonas de producción a nivel nacional en 2014, observándose los mayores rendimientos en Arequipa, y la mayor superficie y volumen de producción en Puno.

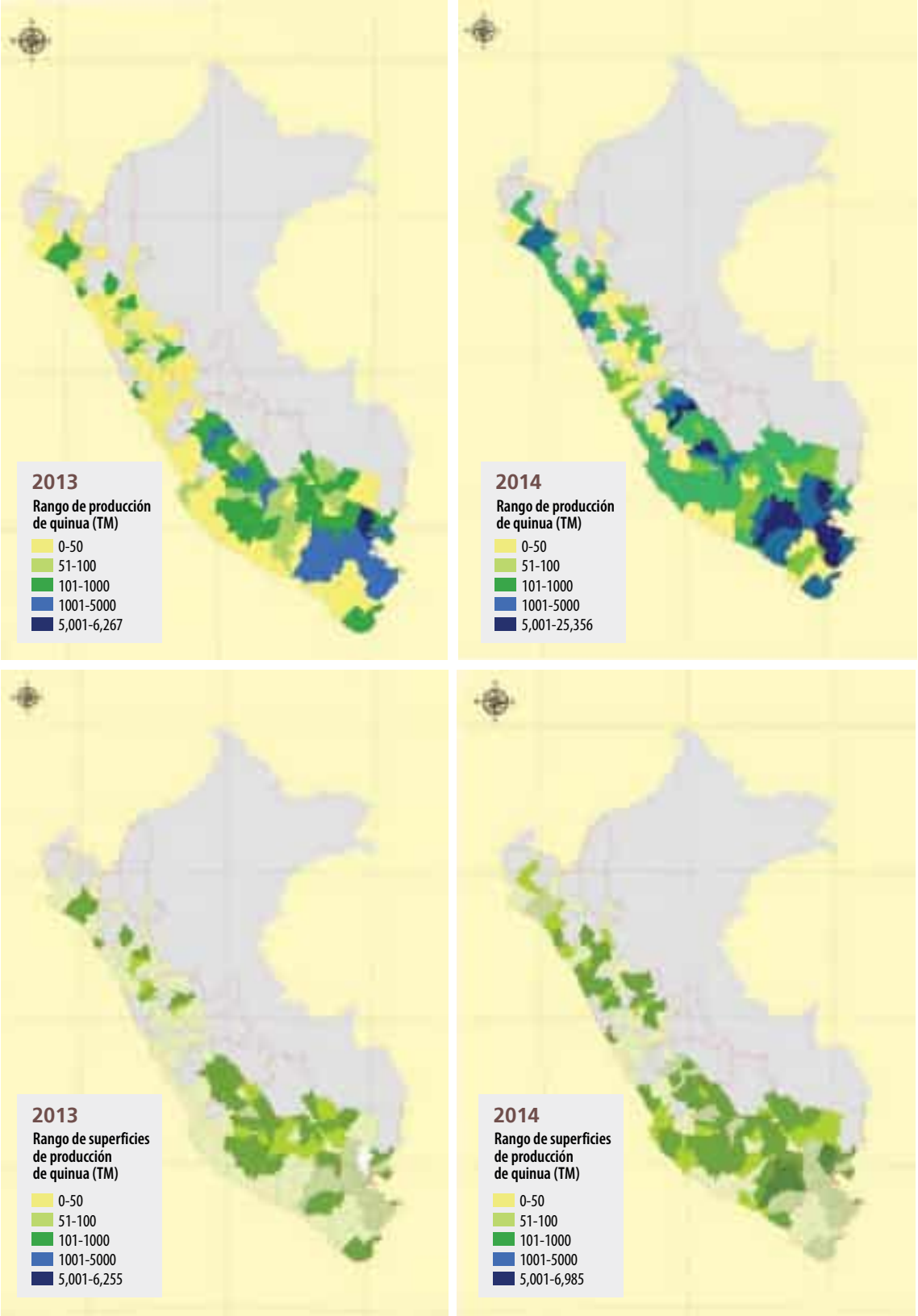
Gráfico N° 4: Principales zonas de producción a nivel nacional - Año 2014



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2014.
Elaboración propia.

En la Figura N° 1 se presentan los mapas de superficie y volumen de producción de quinua en el Perú para 2013 y 2014, reflejándose un incremento sobre todo en la Yunga marítima (por encima de los 500 msnm).

Figura N° 1: Mapas de ubicación y distribución de la producción de quinua en el Perú 2013-2014



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2014.
Elaboración propia.

2.2. Caracterización de las unidades productivas de quinua

El Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (MINAGRI), en su Plan Estratégico Sectorial Multianual 2012-2016, refiere cuatro tipos de agricultura existentes en el país con base en los cuales define su intervención. Sin embargo pese a que estos no se encuentran caracterizados, suponen diferentes niveles tecnológicos, de capacidad de acceso a servicios y de articulación al mercado:

i) Agricultura con Producción de Subsistencia.

ii) Agricultura Familiar de Pequeños Negocios Rurales.

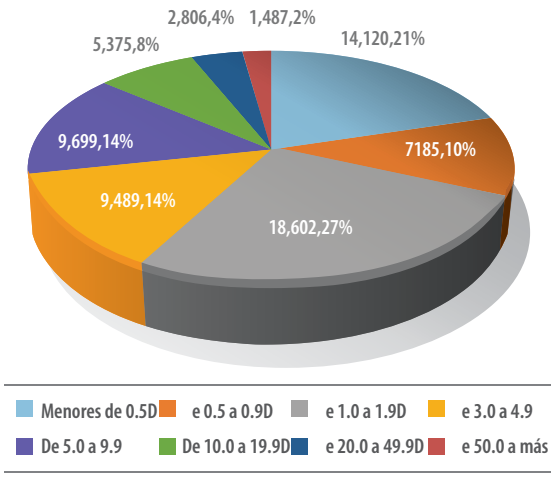
iii) Agricultura de Producción Comercial (Pequeños y Medianos productores).

iv) Agricultura Intensiva y de Agroexportación: Producción Agraria Empresarial.

Por otro lado, el III Censo Nacional Agropecuario de 1994 (CENAGRO 1994) estableció, con base en el tamaño de las unidades de producción, una definición de pequeño productor como "aquel que posee menos de 3 hectáreas" en la totalidad de su explotación agropecuaria.

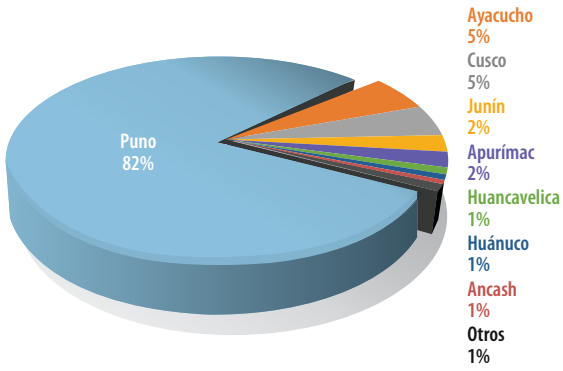
En el Gráfico N° 5 se presentan las unidades de producción por tamaño de parcela del IV CENAGRO 2012, donde podemos apreciar que para 2012 el 58% la producción de quinua en el país fue realizada por pequeños productores con un total de 68 763 unidades agropecuarias en la producción de quinua. Es decir, hasta ese año el cultivo de la quinua se caracterizó por el predominio de pequeños productores (individuales o asociados), con Puno como la principal zona de producción a nivel nacional pues concentra 56 353 unidades agropecuarias menores a 3.0 ha equivalentes al 82% del total nacional (Gráfico N° 6).

Gráfico N° 5: Unidades agropecuarias productoras por tamaño de parcela (ha)



Fuente: CENAGRO 2012.
Elaboración propia.

Gráfico N° 6: Unidades agropecuarias dedicadas a la producción de quinua en el Perú a 2012



Fuente: CENAGRO 2012.
Elaboración propia.

Cabe mencionar que esta pequeña producción estaría representada principalmente por la agricultura de subsistencia y agricultura familiar (establecida en el PESEM 2012-2016), la cual accede en alguna medida a servicios tecnológicos a través de las entidades del Gobierno. De esta manera, se infiere que el 48% restante representa la agricultura de producción comercial.

El Cuadro N° 7 presenta la superficie cultivada de quinua con riego y sin riego en las unidades agropecuarias productoras ubicadas en la Sierra del país (CENAGRO 2012), en donde se observa que la producción de este cultivo se realiza principalmente bajo condiciones de secano.

Cuadro N° 7: Unidades Agropecuarias y superficie cultivada de quinua por regiones, 2012

Tipo agricultura	Ancash	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Cajamarca	Cusco	Huancavelica	Huánuco	Junín	La Libertad	Moquegua	Puno	Total
Total													
N° unidades agropecuarias	400	1 553	267	3 812	101	3 176	581	548	1 601	138	233	56 353	68 763
Superficie cultivada (ha)	177	1 297	596	3 643	203	2 236	540	356	1432	400	18	27 445	38 343
Con riego													
N° unidades agropecuarias	118	485	266	1 554	27	532	75	36	239	56	228	658	4 274
Superficie cultivada (ha)	74	359	596	1 614	55	406	131	29	20	242	17	255	3 798
En secano													
N° unidades agropecuarias	282	1 068	1	2 258	74	2 644	506	512	1 362	82	5	55 795	64 489
Superficie cultivada (ha)	103	938	0	2 029	148	1 830	409	327	1 412	158	1	27 190	34 545

Fuente: CENAGRO 2012.
Elaboración propia.

Con relación a los sistemas de producción orgánicos, los resultados del CENAGRO 2012 indicaron que para ese año existían 550 unidades de producción orgánica de quinua en el Perú, con una concentración del 60% en Puno. Sin embargo, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), registró 1892 productores orgánicos con una superficie de producción de 2 389.73 ha en 2012 y 6 050.32 ha en el 2013, destacándose las mayores superficies y unidades agropecuarias de quinua orgánica certificada en los departamentos de Puno y Ayacucho (Cuadro N° 8).

Cuadro N° 8: Superficies de producción orgánica 2012 y 2013 con certificación

Departamento	QUINUA ORGÁNICA CERTIFICADA EN EL PERÚ - AÑO 2012				
	Total (ha)	Orgánico (ha)	% Orgánico	N° Operadores	N° Productores
Ancash	177.00	4.50	2.54	1	85
Arequipa	596.00	108.72	18.24	3	101
Ayacucho	3 643.00	240.73	6.61	2	221
Cusco	2 236.00	26.88	1.20	2	21
Puno	27 445.00	2 008.90	7.32	9	1 464
Total	**34 097.00**	**2 389.73**	**7.01**	**17**	**1 892**

Departamento	QUINUA ORGÁNICA CERTIFICADA EN EL PERÚ - AÑO 2013				
	Total (ha)	Orgánico (ha)	% Orgánico	N° Operadores	N° Productores
Arequipa	1 390.00	677.39	48.73	3	476
Ayacucho	4 653.00	2 291.39	49.25	5	1 351
Huancavelica	714.00	8.50	1.19	2	6
Puno	29 886.00	3 073.04	10.28	11	2 124
Total	**36 643.00**	**6 050.32**	**16.51**	**21**	**3 957**

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA, 2015.
Elaboración propia

Para profundizar en el análisis de la caracterización y enriquecer los resultados del estudio, se seleccionaron dos territorios relevantes e importantes por su volumen de producción así como comparativamente diferentes por sus condiciones y características de producción: los departamentos de Puno y Arequipa. En estos territorios se realizaron entrevistas, encuestas, talleres y *focus group* que complementaron la información secundaria recolectada.

Asimismo, para fines del presente estudio, estableceremos con relación al área cultivada la siguiente tipología de productores:

i) Tipo 1: Pequeños productores que cultivan hasta 3 ha.

ii) Tipo 2: Medianos productores que cultivan hasta 10 ha.

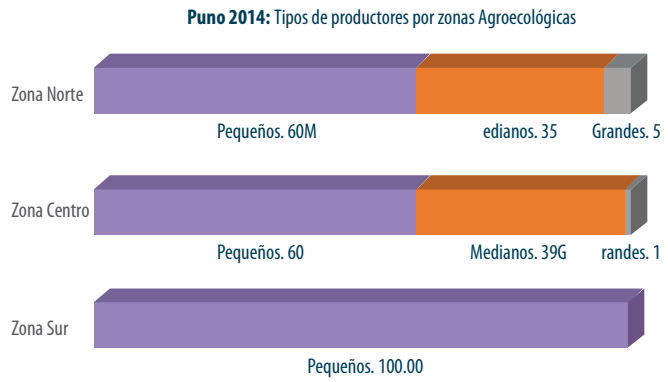
iii) Tipo 3: Grandes productores con superficies mayores a 10 ha.

2.2.1. Caracterización de los tipos de unidades productivas en Puno

Puno cuenta con tres zonas bien diferenciadas de producción, San Román (zona norte), Lampa (zona centro) y Chucuito (zona sur). En el Gráfico N° 7 se presenta una estimación de la distribución del tamaño de la producción por zonas con base en los talleres realizados en relación con la producción de 2014 (32 261 ha).

Cabe mencionar también que en la zona sur se mantiene la diversidad genética de quinua con el cultivo de variedades nativas, mientras que en la zona norte y centro predomina el cultivo de variedades mejoradas para la producción comercial utilizando las variedades Salcedo INIA, Blanca de Juli, Kankolla, Rosada de Taraco, Negra Collana y Pasankalla.

Gráfico N° 7: Identificación de tipologías de productores en el departamento de Puno



Asimismo, al realizar una comparación en la producción del periodo 2012-2014, podemos observar en los Gráficos N° 8 y 9 un incremento, tanto de superficie como de unidades productivas para los tres tipos de productores, siendo ligeramente mayor en el grupo de pequeños productores.

Gráfico N° 8: Superficie cosechada 2012-2014 por tamaño de unidad agropecuaria - Puno

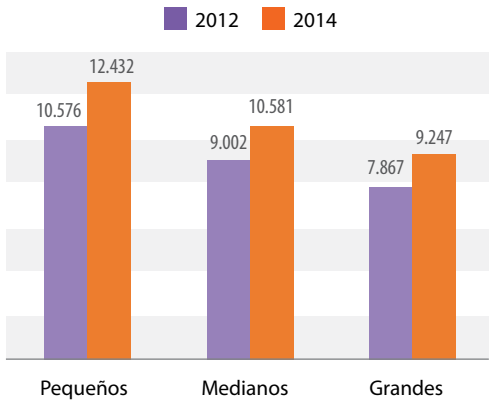
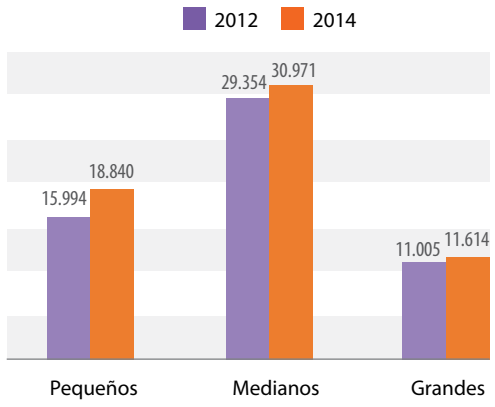


Gráfico N° 9: Unidades agropecuarias de producción 2012-2014 - Puno



Fuente: CENAGRO 2012 e Información de campo (Nov 2014)
Elaboración propia

2.2.2. Caracterización de las unidades productivas de Arequipa

En el caso del departamento de Arequipa, también se observa un incremento exponencial, tanto en la superficie de producción (que para 2014 fue ocho veces más que en 2012) como en el número de unidades de producción en el grupo de pequeños productores (Gráficos N° 10 y 11). Se asume que este incremento fue motivado por la celebración del Año Internacional de la quinua 2013, como efecto de las acciones de promoción y difusión del cultivo.

Gráfico N° 10: Superficie cosechada 2012-2014 por tamaño de unidad agropecuaria - Arequipa

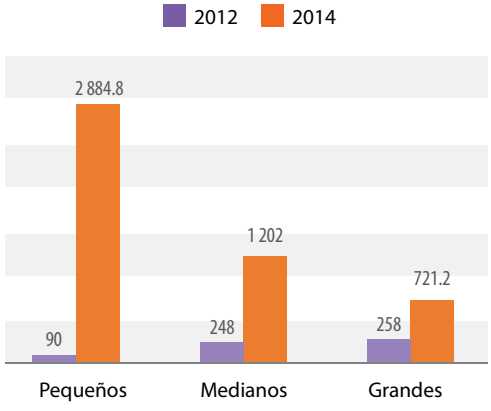
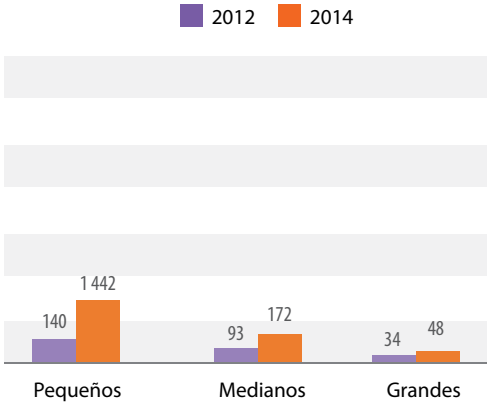


Gráfico N° 11: Unidades agropecuarias de producción 2012-2014 - Arequipa



Fuente: CENAGRO 2012 e Información de campo (Nov. 2014). Elaboración propia.

2.3. Tecnificación y estrategias agronómicas

Con la finalidad de conocer los niveles de tecnificación y las estrategias agronómicas de la producción, la estimación de la productividad y los costos de producción, se procederá a realizar un análisis con base en la información obtenida del desarrollo de los talleres referidos anteriormente por caso de estudio (departamentos de Puno y Arequipa), el cual permitirá diferenciar entre los diferentes tipos de unidades productivas y productos.

2.3.1. Análisis de la tecnificación y estrategias agronómicas en Puno

En el Altiplano peruano la actividad agrícola (y, por lo tanto, la producción de quinua) es estacional entre agosto y mayo, condicionada principalmente por los factores ambientales (presencia de precipitaciones y temperaturas favorables), se realiza bajo condiciones de secano como en toda la Sierra y evitando desarrollar el cultivo de quinua en los periodos de estiaje (junio a agosto) donde se registran bajas temperaturas. Para 2013, la producción de quinua se concentró en las provincias de Azángaro, San Román, El Collao Puno, Huancané y Chucuito.

A continuación se refieren las principales características de la producción de quinua en Puno:

i) Con relación a la tecnificación del cultivo, el 80% de la producción se realiza en condiciones de secano, predominantemente con siembra manual y el uso de mecanización solo durante la preparación de terreno y cosecha, la cual se realiza con trilladoras estacionarias, predominando aún la cosecha manual entre los pequeños productores. Se mantienen tecnologías ancestrales de producción como los waruwarus[1], desarrollando rotaciones de cultivos por ciclos mayores a cinco años. Los productores cuentan con servicio de maquinaria agrícola para la preparación del terreno a través de las municipalidades locales y la Dirección Regional Agraria, y para la cosecha con servicio de maquinaria de Innova, FACOMET, Herrandina.

ii) Con respecto al sistema de producción que implementan, podemos encontrar productores convencionales con dependencia de insumos externos, servicios de mano de obra y maquinaria; productores tradicionales, concentrados entre los pequeños productores en pequeñas parcelas con alta diversidad genética; y productores orgánicos que pertenecen a organizaciones y reciben

1. Son sistemas de cultivo construidos en las zonas más bajas, circundantes del Lago Titicaca, para contrarrestar los efectos devastadores de las inundaciones, son surcos conocidos como waruwarus, de 4 m de ancho por 100 m de largo y 1 m de alto, que facilitan el drenaje, mejoran la fertilidad del suelo y causan un espejo de agua que protege los cultivos de las heladas.

asistencia técnica de las empresas comercializadores u organismos no gubernamentales (ONGs), comercializando la producción con certificación.

iii) Aproximadamente el 80% de los productores desarrollan su actividad productiva en forma individual y el 20% está asociado a algún nivel de organización de productores, reportándose la existencia, como ejemplo de este tipo de organización, de la Cooperativa Agroindustrial Cabana.

iv) No tienen acceso a fuentes de financiamiento.

v) Aproximadamente el 15% de los productores reciben capacitación a través del INIA, COPAIN, CIRNMA, DRA, CIED, PRISMA y el Comité de Normas Técnicas de Granos Andinos; asimismo, 25% de los productores acceden a la asistencia técnica brindada por INIA, FAO, SENASA, CIRNMA, COOPAIN, UNA, UPeU, Sierra Exportadora y Empresas Exportadoras.

vi) Con relación a la provisión de semillas, el autoabastecimiento es clave, sin embargo, algunos proveedores referidos son CAPRO semillas, INIA y productores semilleristas.

vii) La actividad agrícola se complementa con la pecuaria, principalmente de ganado bovino, ovino y la crianza de cuyes y aves, solo en la zona norte reportan la crianza de alpacas.

a. Estructura de los costos de producción de quinua en el departamento de Puno

Según los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a productores en el marco de los talleres realizados los costos de producción presentan variaciones dependiendo de la zona de cultivo.

En el Cuadro N° 9 se presentan tres estructuras de costos según la zona de producción: San Román (norte), Lampa (centro) y Chucuito (sur). Como podemos apreciar, los mayores costos se ubican en San Román, debido principalmente a los costos de mano de obra y adquisición de insumos, y pese a alcanzar un mayor rendimiento su rentabilidad neta no es la mayor. En el caso de la producción en Lampa, ésta presenta la mayor rentabilidad de producción, la cual se asocia con un rendimiento intermedio y menores costos de producción que en San Román.

Cuadro N° 9: Costos de producción de quinua en Puno[2]

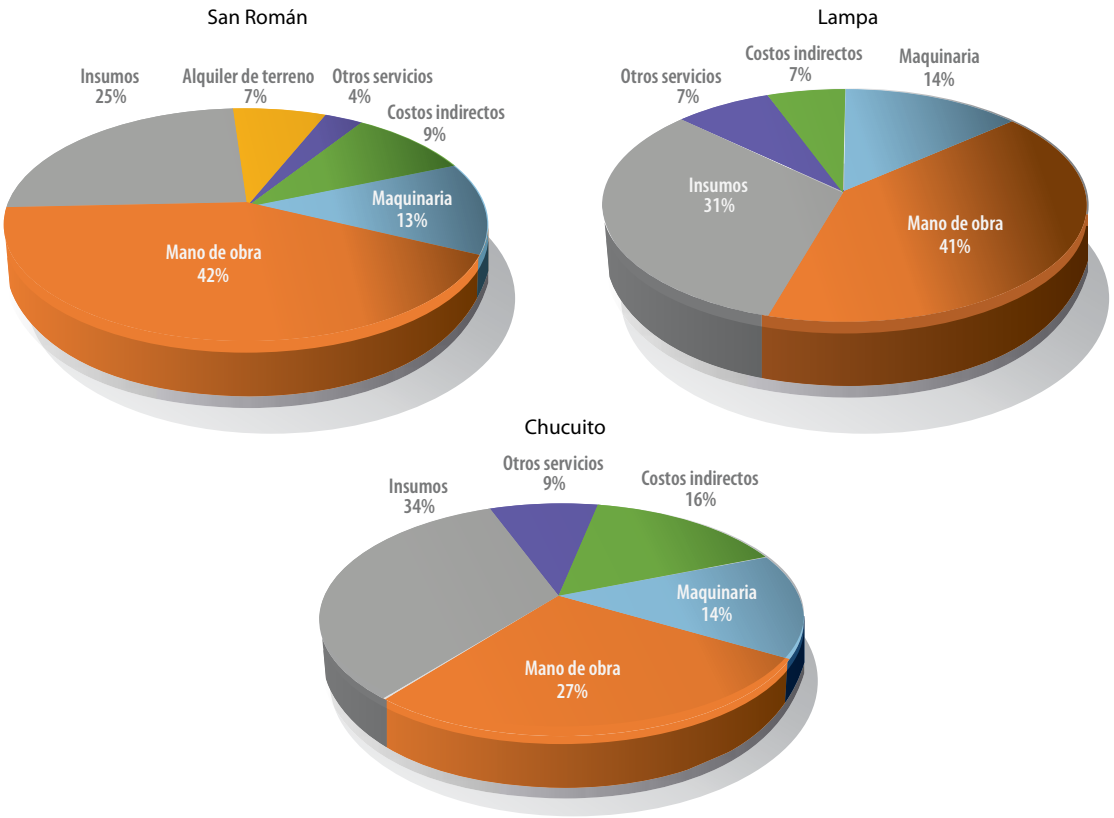
	San Román	Lampa	Chucuito
Maquinaria	745.00	620.00	700.00
Mano de Obra	2 400.00	1 800.00	1 320.00
Insumos	1 442.00	1 380.00	1 650.00
Alquiler terreno	400.00	0.00	0.00
Otros servicios	200.00	320.00	450.00
Costos Directos (CD)	5 187.00	4 120.00	4 120.00
Costos Indirectos (CI)	534.04	285.00	769.50
Costo Total (CT)	**5 721.04**	**4 405.00**	**4 889.50**
Rendimiento Esperado (kg/ha)	1 200.00	1 100.00	980.00
Precio de venta S/.por kg	7.14	6.70	5.65
Ingreso Total (IT)	8 568.00	7 370.00	5 537.00
Ingreso Bruto (IB=IT-CD)	3 381.00	3 250.00	1 417.00
Ingreso Neto (IN=IT-CT)	2 846.96	2 965.00	647.50
Rentabilidad Neta (RN=IN/CT)	0.50	0.67	0.13
Benficio Costo (B/C=IT/CT)	1.50	1.67	1.13
Costo por kg. de quinua	4.77	4.00	4.99

Fuente: Talleres participativos del IICA y entrevistas, noviembre de 2014.

De la información presentada en el Cuadro N° 8 y Gráfico N° 12, los mayores costos de producción en Puno son: la mano de obra (del 27 a 42%), la adquisición de insumos (del 25 a 34%) y el alquiler de maquinaria (entre 13 y 14%).

2. Datos referenciales, estos pueden variar si se trata de una producción con tecnología baja, media o alta, bajo sistemas orgánicos, convencionales o tradicionales.

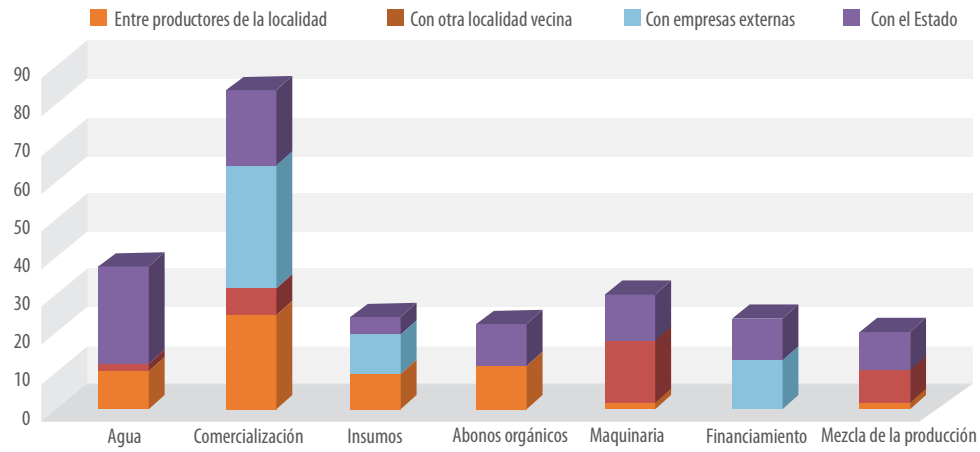
Gráfico N° 12: Estructura de los costos de producción de una hectárea de quinua en la Región Puno para las localidades de Chucuito, Lampa y San Román 2014 (nuevos soles).



b. Principales cuellos de botella en la producción de quinua en Puno

El Gráfico N° 13 presenta los principales aspectos que generan conflictos o tensiones entre los productores, los cuales fueron identificados por ellos mismos en los talleres de trabajo realizados y en donde se destaca la comercialización con empresas externas a la localidad y entre los productores de la localidad.

Gráfico N° 13: Identificación de principales conflictos en la producción de quinua en la región Puno



Asimismo, como resultado del diagnóstico de problemas, se identificaron los principales "cuellos de botella" de la producción, siendo los más relevantes los que se presentan en el Cuadro N° 10.

Cuadro N°10: Principales "cuellos de botella" técnicos en la producción de quinua en Puno

Etapas	Principales cuellos de botella
Preparación de terreno	• Limitado acceso a la maquinaria agrícola para la preparación de terreno y cosecha • No se realiza análisis de suelos • Limitada mano de obra
Semillas	• Limitado acceso a semillas de calidad • Limitada capacitación para la selección y manejo de semillas
Riego	• Limitado acceso a agua de riego • Uso inadecuado del agua de riego
Plagas	• Alta presencia de aves plaga, konakona y mildiu • Limitada capacitación en tecnologías apropiadas para el control de plagas y enfermedades
Financiamiento	• Limitado acceso al financiamiento por las elevadas tasas de interés • No se cuenta con seguro agrario
Transporte	• Alto costo del transporte hacia los mercados • Inadecuado estado de vías de comunicación de las comunidades
Otros factores	• Frecuentes sequías, heladas, granizadas • Con relación a la certificación orgánica los costos son elevados y el mercado no reconoce una diferenciación en los precios

2.3.2. Análisis de la tecnificación y estrategias agronómicas en Arequipa

La producción de quinua en los valles costeros del departamento de Arequipa (como el Pedregal-Majes), se ha venido realizando bajo condiciones de riego a lo largo de todo el año dadas sus condiciones agroclimáticas favorables. Sin embargo, ello ha ocasionado la aparición y difícil control de problemas fitosanitarios al encontrarse todos los estados fenológicos del cultivo en cualquier época del año.

Para 2014 la producción de quinua concentró el 80.36% de las superficie y volúmenes de producción total en la Provincia de Caylloma, específicamente en la Irrigación Majes, con rendimientos promedio de 4.06 t/ha, encontrándose un 90% de las superficies cultivadas en manos de pequeños productores con extensiones menores a 3 ha.

A continuación, se refiere las principales características de la producción de quinua en Arequipa:

i) Con relación a la tecnificación del cultivo, la producción es mecanizada y realizada bajo sistemas de riego, con el uso de agroquímicos como fertilizantes y pesticidas para el control de plagas y enfermedades. Asimismo, la cosecha se realiza con el uso de trilladoras estacionarias). En este sentido podemos encontrar productores con alta dependencia de insumos externos.

ii) Aproximadamente, el 90% de los productores desarrollan la actividad productiva en forma individual para todo el proceso productivo, reportándose la existencia de dos organizaciones de productores (Cooperativa Bio Orgánica de Condesuyos, Asociación de Productores Orgánicos de la Provincia de la Unión).

iii) Con respecto a las fuentes de financiamiento, el 87% de los productores acceden a préstamos de agentes financieros como Caja Sur, Caja Arequipa, Caja Sullana, Edificar, entre otras.

iv) En cuanto a la capacitación y asistencia técnica, el 40% de los productores recibe capacitación de instituciones del estado como el INIA, SENASA, AGENCIAS AGRARIAS, AUTODEMA, GOBIERNO LOCAL entre otras instituciones, mientras que el 60% accede a asistencia técnica de los proveedores de insumos, de las empresas acopiadoras, ALICORP, entre otras.

v) Con relación a la provisión de semillas, el 80% de los productores las adquieren de vendedores de la localidad sin reconocer si adquieren semillas de calidad.

vi) La actividad agrícola se complementa con la pecuaria, principalmente de ganado bovino para la producción de leche que genera ingresos económicos. En promedio, disponen de 15 hasta 60 cabezas y adicionalmente desarrollan la crianza de cuyes y aves de corral.

a. Estructura de los costos de producción de quinua en las zonas productoras del departamento de Arequipa

Como se puede apreciar en el Cuadro N° 11, los costos de producción entre las diferentes zonas de producción en Arequipa presentan variaciones considerables, siendo que la producción en los valles costeros (Pedregal y Majes) requiere mayor inversión con relación a la adquisición de insumos, alquiler de

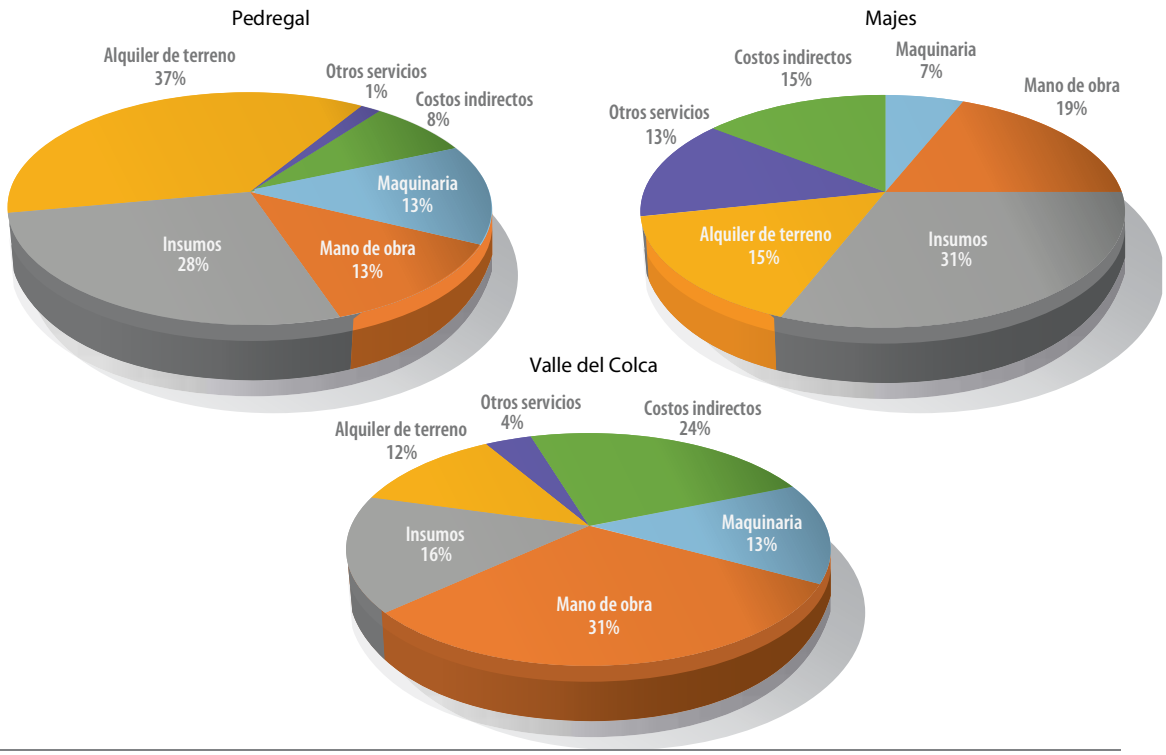
terreno y mano de obra, obteniendo mayores rendimientos que en la producción en el Valle del Colca. Asimismo, entre ambas zonas de producción la mayor rentabilidad se alcanza en el Pedregal debido al menor costo en mano de obra e insumos.

Cuadro N° 11: Costos de producción de quinua en el departamento de Arequipa[3]

	Pedregal	Majes	Valle Colca
Maquinaria	1 525.00	1 280.00	560.00
Mano de Obra	1 525.00	3 610.00	1 305.00
Insumos	3 359.50	6 122.42	654.00
Alquiler terreno	4 500.00	3 000.00	500.00
Otros servicios	174.00	2 587.50	158.75
Costos Directos (CD)	11 083.50	16 599.92	3 177.75
Costos Indirectos (CI)	960.87	2 904.99	1 019.09
Costo Total (CT)	**12 044.37**	**19 504.91**	**4 196.84**
Rendimiento Esperado (kg/ha)	3 600.00	5 000.00	1 500.00
Precio de venta S/.por kg	7.86	7.86	3.45
Ingreso Total (IT)	28 296.00	39 300.00	5 175.00
Ingreso Bruto (IB=IT-CD)	17 212.50	22 700.08	1 997.25
Ingreso Neto (IN=IT-CT)	16 251.63	19 795.09	978.16
Rentabilidad Neta (RN=IN/CT)	1.35	1.01	0.23
Benficio Costo (B/C=IT/CT)	2.35	2.01	1.23
Costo por kg de quinua	3.35	3.90	2.80

Por otro lado, en el Valle del Colca (valle interandino), la mayor inversión se realiza en mano de obra, obteniendo menor rendimiento y rentabilidad en la producción de quinua con referencia a los valles costeros. La estructura de los costos para cada zona de producción se presenta en el Gráfico N° 14.

Gráfico N° 14: Estructura de los costos de producción de quinua en la Región Arequipa para las localidades de Pedregal, Majes y Valle del Colca. 2014

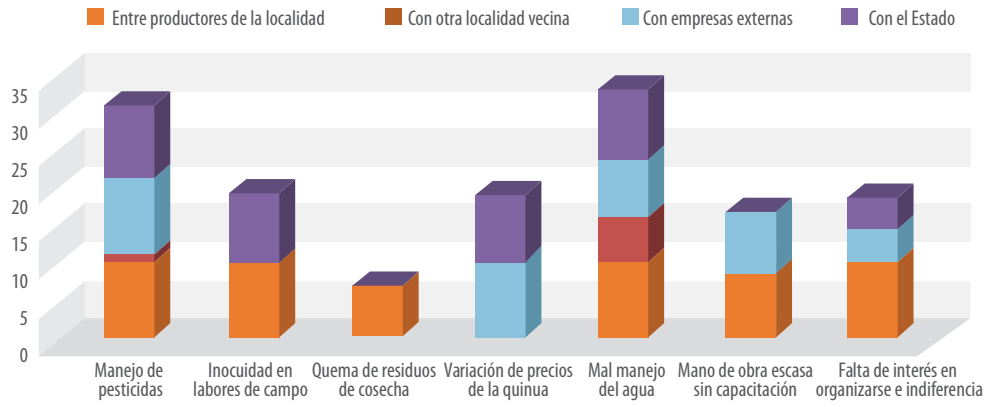


3. Datos referenciales, estos pueden variar si se trata de una producción con tecnología baja, media o alta, bajo sistemas orgánicos, convencionales o tradicionales.

b. Principales "cuellos de botella" en la producción de quinua en Arequipa

El Gráfico N° 15 presenta los principales conflictos identificados por los productores en los talleres de trabajo realizados, en donde se destacan el manejo del agua y de los pesticidas.

Gráfico N° 15: Identificación de principales conflictos en la producción de quinua en la región Arequipa



Asimismo, como resultado del diagnóstico de problemas se identificaron los principales "cuellos de botella" de la producción, siendo los más relevantes los que se presentan en el Cuadro N° 12.

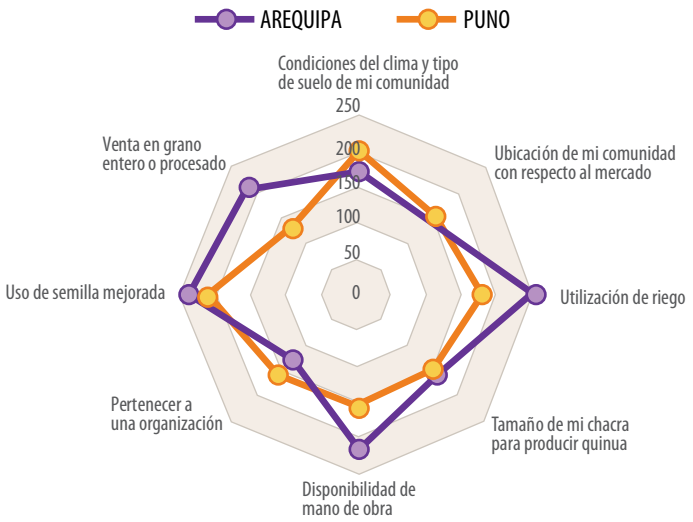
Cuadro N° 12: Principales "cuellos de botella" técnicos en la producción de quinua en Arequipa

Etapas	Principales "cuellos de botella"
Preparación de terreno y siembra	• Mecanización inadecuada para los tipos de suelos existentes. • Escasa disponibilidad de semillas con limitada fiscalización de la calidad. • No se cuenta con semilleros de quinua adecuados para el ámbito. • Escasa capacitación en sistema de siembra, densidades, cantidad de semilla por hectárea. • No se usan herbicidas específicos para el control del malezas.
Control fitosanitario	• Uso inadecuado de pesticidas con escasa fiscalización del comercio y uso de pesticidas prohibidos. • Limitada capacitación en Manejo Integrado de las Plagas.
Fertilización	• Inadecuado manejo de los fertilizantes químicos sin considerar las necesidades de los suelos (sin análisis de suelos). • No existe disponibilidad de guano de islas de calidad. • Manejo inadecuado de las excretas animales que son utilizadas como abonos orgánicos.
Riego	• Escasez de agua para uso en el riego. • No cuentan con asesoramiento para el uso adecuado de agua de riego y volúmenes apropiados según las variedades que se producen en el ámbito. • La calidad de agua no es muy buena para uso en el riego.
Cosecha	• No se cuenta con maquinaria apropiada para la cosecha de quinua. • Mayor demanda de mano de obra que es escaso en la localidad y ha elevado el costo del jornal a 60 soles y para labores como cosecha a 70 soles.
Comercialización	• Fijación del precio desde los acopiadores, limitada capacidad de negociación. Los productores no están organizados ni asociados. • Precios de compra en chacra por debajo de los costos de inversión.

2.3.3. Principales factores de importancia en la producción de quinua en Puno y Arequipa

Como resultado de los talleres realizados con productores en ambos departamentos, se identificaron como principales factores de importancia en la producción de quinua el uso de semilla mejorada, la asociatividad, el tamaño de la parcela, las condiciones de clima y suelo y su ubicación con referencia al mercado. Sin embargo, en estas mismas zonas también se identificaron como principales limitantes la deficiencia de la disponibilidad de semilla de calidad, el limitado acceso a capacitación y la desconfianza entre productores para asociatividad por experiencias anteriores en la localidad y el poco interés por desarrollar trabajo organizado. En este sentido, para lograr superar esta situación se requerirá la participación del estado como promotor y facilitador y sus organizaciones competentes en cada problemática asociada.

Gráfico N°16: Identificación de principales factores de importancia en la producción de quinua en las regiones de Puno y Arequipa



Por otro lado, en el caso de Arequipa se percibe como factor de importancia la disponibilidad de mano de obra y el uso de agua de riego, dado que para la producción en la Costa estos factores se vuelven restrictivos de la producción de quinua al competir con otras actividades productivas.

2.4. Esquemas de certificación existentes en el país que pudieran ser promovidos en quinua

2.4.1. Esquemas de certificación existentes en el país aplicables a quinua

En el Perú existen los siguientes esquemas de certificación:

a. Certificación de semillas

La certificación de semillas asegura a los usuarios la pureza e identidad genética, la calidad fisiológica, la calidad sanitaria y la calidad física. El Perú cuenta con una normativa[4] que regula la producción, registro, certificación, almacenamiento y comercialización de las semillas, siendo el INIA, la Autoridad en Semillas.

Sin embargo, cabe mencionar que para 2014 se registraron tan sólo 34 productores de semilla de quinua en el país (PEAS 2014), existiendo una gran brecha en la atención de la demanda de este importante insumo para la producción. Asimismo, cabe mencionar que el INIA ha inscrito en el Registro de Cultivares de la Autoridad Nacional en Semillas las variedades mejoradas referidas en el Cuadro N° 2, éstas son: INIA 415 Pasankalla, INIA 420 Negra Collana, INIA 427 Amarilla Sacaca, Salcedo INIA, Illpa INIA, Blanca de Juli, Kankolla, Amarillo Marangani, Blanca de Junín, Hualhuas, Huancayo, INIA 431 Altiplano e INIA 433 Santa Ana/AIQ/FAO.

b. Certificación de productos orgánicos

En el Perú se cuenta con la Ley N° 29196 de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica y el Reglamento Técnico Productos Orgánicos (DS 044-2006-AG) que establecen las reglas para el manejo, producción, procesamiento, comercialización y certificación de productores orgánicos, ecológicos o biológicos, siendo el SENASA la Autoridad Nacional encargada de la fiscalización de la producción orgánica nacional. Los principales organismos certificadores de quinua orgánica en el Perú son BCS ÖKO Garantie, Biolatina, y CERES.

Para el desarrollo del presente estudio se realizaron entrevistas con las certificadoras Biolatina y BCS ÖKO-Garantie Perú SAC, que certifican a productores individuales y grupales de granos andinos en Ayacucho, Puno, Arequipa, Apurímac, La Libertad (Sierra), Huánuco y Abancay, y emiten certificados de transformación y comercialización de productos destinados a exportación principalmente para los EE.UU.,

4. http://www.inia.gob.pe/ente-rector/autoridad-en-semillas/129-cat-ente-rector/peas/337-legislacion-semillas
http://www.inia.gob.pe/ente-rector/autoridad-en-semillas/129-cat-ente-rector/peas/337-legislacion-en-semillas

la Unión Europea, y, en menor medida, Japón. Estas empresas señalaron que los costos de la certificación son cubiertos por empresas productoras individuales, asociaciones de productores, ONGs, los gobiernos locales o proyectos especiales, y señalan que todavía existe alguna dificultad entre los productores para mantener los registros y documentos, por lo que se debe trabajar con las asociaciones en fortalecer el Sistema Interno de Control.

c. Sistemas de Garantía Participativo (SGP)

El Sistema de Garantía Participativo es un instrumento metodológico para la evaluación de la conformidad de la producción ecológica de manera participativa, impulsada por la Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú (ANPE), consta de dos momentos: El Control Social Interno, realizado por los productores; y el control Social Externo con la intervención de las instituciones que conforman los consejos regionales del SGP.

d. Normas Técnicas para quinua y su contribución al comercio (NTP)

Son documentos técnicos de aplicación voluntaria, que permiten que fabricantes, consumidores y usuarios acuerden las características técnicas de calidad, terminología, métodos de ensayo, información de rotulado, entre otras, que deben reunir un producto o servicio. Estas normas son desarrolladas por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) en alianza con el sector público y privado.

Con relación a la quinua, en el Perú existen cuatro normas técnicas promovidas:

- NTP 205.062:2009 QUINUA, establece los requisitos que deben cumplir los granos de quinua destinados al consumo humano.
- NTP 011.451:2013. GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Establece los requisitos que debe cumplir la harina de quinua destinada al consumo humano, lista para la venta o para su procesamiento posterior.
- NTP 205.061:2013. GRANOS ANDINOS. Hojuelas de quinua. Fija las características que debe cumplir las hojuelas de quinua cruda y hojuelas de quinua pre cocida destinada al consumo humano.
- NTP 011.453.2013. GRANOS ANDINOS. Quinua y cañihua. Establece las buenas prácticas de manufactura en plantas de procesamiento para asegurar productos de calidad e inocuidad, elaborados y procesados.

e. Certificación *FAIRTRADE INTERNATIONAL*

FLO es una organización que coordina y certifica productos de Mercado Justo - FAIRTRADE, se encarga de establecer criterios de comercio justo involucrando a importadores, exportadores y licenciatarios.

Brinda apoyo a los productores con el desarrollo de oportunidades de mercado y promueve la justicia comercial, FLO-CERT verifica el cumplimiento de los criterios FAIRTRADE cuyo sello significa que se ha cumplido con criterios orientados a corregir desequilibrios en las relaciones comerciales, la inestabilidad de los mercados y la injusticia del comercio internacional. En el caso de la quinua, la organización COOPAIN-Cabana de Puno utiliza la certificación FAIRTRADE de FLO.

f. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA o GAP por sus siglas en inglés)

Esta certificación se originó en 1997 como iniciativa de comerciantes minoristas del Euro-Retailer Produce WorkingGroup (EUREP), constituyendo después una asociación de productores y minoristas GLOBALGAP (Asociación Global para una Agricultura Segura y Sostenible).

Las BPA, surgen como un instrumento para disminuir el riesgo y asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena de producción primaria, implementando sistemas de trazabilidad bajo el concepto "de la finca o granja a la mesa", constituyéndose en un mecanismo certificable exigido por los mercados internacionales.

g. Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP por sus siglas en inglés)

El HACCP es un sistema adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius que permite identificar, evaluar y controlar peligros biológicos, químicos y físicos, así como las medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Este sistema referente en el control oficial de alimentos y el comercio internacional se puede aplicar a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y es compatible con los sistemas de gestión de la calidad.

h. *Gluten free*

Es un certificado en el que se indica que el producto está libre de gluten. Ello es útil para los celíacos, personas alérgicas al gluten.

2.4.2. Propuestas para promover el uso de las certificaciones por parte de los productores

La certificación es un elemento de diferenciación que otorga mayor competitividad en el mercado. En el Cuadro N° 13 se presentan algunos mecanismos de certificación que pueden ser promovidos entre los productores de quinua en el país indicando las entidades que podrían participar en dicha promoción.

Cuadro N° 13: Mecanismos de promoción e implementación de la adopción de la certificación en los productores de quinua

Mecanismo a ser promovido	Objetivo	Beneficiarios	
Promoción de la producción de semillas certificadas	• Fomento y capacitación para la producción de semillas certificadas	Productores organizados con un manejo tecnológico medio de la producción	• INIA, DRA-MINAGRI SENASA • Mesas Técnicas de la quinua • Certificadoras
Promoción del uso de semillas de calidad	• Sensibilización de los beneficios del uso de semillas de calidad entre los productores de quinua para incrementar su uso	Productores organizados e individuales	
Promoción de la implementación de SGP	• Implementación del SGP entre pequeños productores con sistemas tradicionales de producción	Productores organizados	• SENASA, MINAGRI • Mesas Técnicas de la quinua, IDMA, ANPE-PERÚ, ASPEC
Promoción de la implementación de BPA	• Implementación de las BPA entre pequeños y medianos productores con el uso de tecnologías intermedias	Productores organizados	• SENASA, INIA, MINAGRI • Mesas Técnicas de quinua • Certificadoras
Promoción de la Certificación Orgánica	• Implementación de las BPA entre pequeños y medianos productores con el uso de tecnologías intermedias	Productores organizados y no organizados	• SENASA, INIA, MINAGRI • Mesas técnicas de quinua • Certificadoras
Promoción de la implementación de sellos de identidad territorial	• Diferenciación de la quinua producida en el Altiplano, los Valles Interandinos y la Costa • Establecer el Consejo Regulador de la Quinua para la Indicación Geográfica	Productores organizados y no organizados	• INDECOPI, MINAGRI, SIEX

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, cabe mencionar que cualquier sistema de certificación a ser promovido (ya sea por el Estado, el sector público o la sociedad civil), debería considerar los siguientes aspectos:

- Contar con un diagnóstico de las experiencias previas de implementación identificando la tipología de productor involucrado, el ámbito de producción, los costos y beneficios así como sus potencialidades y dificultades o "cuellos de botella". Lo anterior con la finalidad de identificar territorios en los cuales cada implementación resultaría más beneficiosa.
- Una vez definido el territorio para la implementación y sistema de certificación a ser utilizado, articular a los actores del sector público y privado que deberían participar en la iniciativa para la generación de sinergias.
- Elaborar planes de negocio que justifiquen la implementación de la certificación.
- Realizar un proceso de sensibilización de los productores con campañas de divulgación y difusión de los beneficios del sistema de certificación.
- Una vez se cuente con el interés de los productores, realizar las acciones de capacitación para la implementación del sistema, considerando el acompañamiento respectivo para el logro de la certificación.

3 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA QUINUA

Numerosos estudios muestran la riqueza nutricional de la quinua, tanto en términos absolutos como en comparación con otros alimentos básicos, destacándose el hecho de que las proteínas de la quinua reúnen todos los aminoácidos esenciales en un buen balance, al mismo tiempo que sus contenidos grasos están libres de colesterol (ALADI & FAO 2014). El Cuadro N° 14 permite apreciar las propiedades nutricionales de la quinua en relación a otros alimentos seleccionados.

Cuadro N° 14: Contenido de macro-nutrientes en la quinua y otros alimentos por 100 gramos de peso seco

	Quinua	Frijol	Maíz	Arroz	Trigo
Energía (Kcal/100g)	399	367	408	372	392
Proteína (g/100g)	16.5	28.0	10.2	7.6	14.3
Grasa (g/100 g)	6.3	1.1	4.7	2.2	2.3
Total Carbohidratos (g/100g)	69.0	61.2	81.1	80.4	78.4

Fuente: ALADI & FAO 2014.
Elaboración propia.

Asimismo, como podemos apreciar en el Cuadro N° 15, la quinua es una fuente excelente de proteínas, lípidos e hidratos de carbono, dado que el embrión ocupa una mayor proporción de la semilla (en comparación con los cereales comunes), por lo que el contenido de proteína y aceite es relativamente alto.

Cuadro N° 15: Composición química de la quinua según diferentes autores

Componente	Ref. (González et ál., 1989)	Ref. (Repo-Carrasco, 1992)	Ref. (Ruales and Nair, 1992)	Ref. (Álvarez-Jubete et ál., 2009)
Proteína g/100 g	11.2	14.4	14.1	14.5
Grasa cruda g/100 g	4.0	6.0	9.7	5.2
Fibra g/100 g	n.d.	4.0	n.d.	14.2**
Ceniza g/100 g	3.0	2.9	3.4	2.7
Carbohidratos g/100 g	32.6*	72.6	72.5	64.2

*contenido de almidón ** fibra dietaria n.d. = no determinado

Fuente: ALADI & FAO 2014.
Elaboración propia.

En este sentido, y con la finalidad de conocer las características nutritivas de la quinua, se realizó un análisis de laboratorio a doce (12) muestras de variedades peruanas, las cuales fueron proporcionadas por el INIA y escarificadas para la eliminación de saponina. Cabe mencionar que los resultados obtenidos y presentados en este capítulo son únicamente referenciales para las mismas condiciones del lote de semillas, prácticas de cultivo, ecosistema agrícola y tipo y proceso de escarificado.

A continuación, se detallan las variedades analizadas en el Cuadro N° 16.

Cuadro N° 16: Variedades de quinua analizadas

N°	Nombre de las variedades	Lugar de Procedencia	Tipo de Variedad	Color del pericarpio	Color del epispermo
1	Quillahuaman INIA	Cusco	Mejorada	Crema	Blanco
2	Huancayo	Cusco	Mejorada	Crema	Blanco
3	Blanca de Junín	Cusco	Mejorada	Crema	Blanco
4	Amarillo Marangani	Cusco	Selección de Nativa	Anaranjado	Blanco
5	Salcedo INIA	Cusco	Mejorada	Crema	Blanco
6	INIA 433 Santa Ana	Cusco	Mejorada	Crema	Blanco
7	Hualhuas	Cusco	Selección de Nativa	Crema	Blanco
8	INIA 415 Pasankalla	Cusco	Mejorada	Gris	Roja
9	INIA 427 Amarilla Sacaca	Cusco	Mejorada	Amarillo	Blanco
10	INIA 431 Altiplano	Lima	Mejorada	Crema	Blanco
11	INIA 420 Negra Collana	Puno	Mejorada	Gris	Negro
12	INIA 4313 Altiplano	Puno	Mejorada	Crema	Blanco

3.1. Proteínas

La palabra proteína es derivada de la palabra griega proteos, que significa de primera clase, lo que muestra su gran importancia biológica. El valor nutritivo de un alimento depende de la calidad de sus proteínas, relacionada con el contenido y composición de los aminoácidos, su digestibilidad y la influencia de los factores antinutricionales (FAN). A nivel de aminoácidos también son importantes su eficiencia (PER = TheProteinEfficiency Ratio) ya que es similar al de la caseína (Gross et ál., 1989; Ranhotra, 1993), su alta digestibilidad (92%) y la capacidad de utilización neta y valor biológico moderado-alto de un 76% y 83 %, respectivamente (Guzman-Maldonado and Paredes-Lopez, 1998).

Según su solubilidad las proteínas se clasifican como albúminas (solubles en agua), globulinas (solubles en soluciones salinas diluidas), prolaminas (solubles en etanol 50-80%) y glutelinas (solubles en ácidos y álcalis diluidos). Las prolaminas son las principales proteínas de los cereales comunes, son ricas en ácido glutámico y prolina, y tienen muy poca cantidad de lisina, un aminoácido esencial para el ser humano. Las albúminas y globulinas, a su vez, son muy ricas en aminoácidos esenciales, como la lisina (Repo Carrasco, 1992). Existen diferentes estudios con relación al contenido proteico de la quinua, según los cuales éste varía entre el 11% y 21.3% (Tapia, 1990); entre un 13,8% a 16,5% con un promedio del 15% (Koziol, 1992) y en un promedio de 14,1% (Ruales y Nair, 1992).

Asimismo, la proteína de la quinua cumple con los requerimientos de los niños según el patrón de FAO/WHO/UNU (1985), y por sus péptidos bioactivos tienen características nutracéuticas poseyendo propiedades antihipertensivas, hipocolesterolemiantes, antioxidantes, antimicrobianas e inmuno-moduladoras.

En el Cuadro N° 17 se presenta la composición proximal de las variedades de quinua analizadas en donde podemos observar que el contenido de las proteínas se sitúa dentro del rango establecido en la literatura, es decir entre 11.2-16.1 g/100. Asimismo, la variedad Pasancalla obtuvo el mayor contenido proteico seguido por la variedad Altiplano cultivada en Lima (Costa), existiendo diferencia con la muestra cultivada en Puno (Sierra). Cabe mencionar que de las 12 variedades analizadas, las dos selecciones nativas presentaron contenidos proteicos bajos a intermedios (11.24 - 12.2%) en comparación con las variedades mejoradas (11.28 - 16.81%) (Gráfico N° 17).

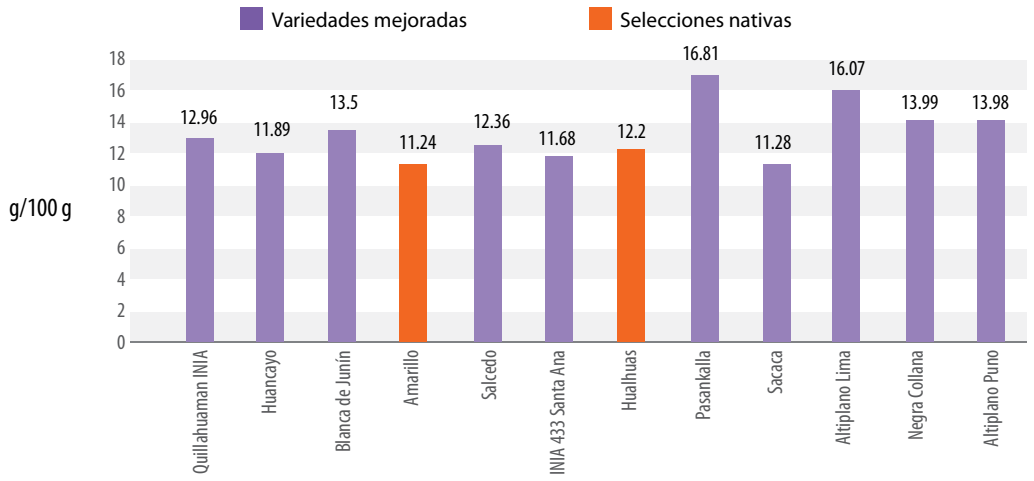
5. Los péptidos bioactivos o péptidos con actividad biológica son producidos durante la digestión o la preparación de alimentos y pueden ejercer un importante papel en la regulación metabólica, pudiendo ser usados como nutracéuticos o como parte de alimentos funcionales para promover la salud general y prevenir enfermedades.

Cuadro N° 17: Composición proximal de variedades de quinua*

Muestra/análisis	Humedad g/100 g	Proteína g/100 g	Grasa g/100 g	Cenizas g/100 g	Fibra dietética g/100g	Carbohidratos g/100g	Energía Kcal/100 g
Quillahuaman INIA	10.70	12.96	6.31	3.10	4.19	65.84	376.00
Huancayo	10.90	11.89	6.20	2.61	3.82	64.58	377.00
Blanca de Junín	10.90	13.50	7.11	2.90	5.28	60.31	380.00
Amarillo Marangani	10.80	11.24	6.20	3.14	5.98	62.64	375.00
Salcedo INIA	10.60	12.36	5.80	2.93	3.55	64.76	375.00
INIA 433 Santa Ana	10.60	11.68	7.20	3.05	4.40	63.07	382.00
Hualhuas	10.90	12.20	7.60	2.79	3.00	63.51	383.00
INIA 415 Pasankalla	10.40	16.81	6.16	3.10	5.86	57.67	377.00
INIA 427 Amarilla Sacaca	11.30	11.28	6.09	2.92	4.78	63.63	374.00
INIA 431 Altiplano	11.30	16.07	6.00	3.48	5.11	58.04	371.00
INIA 420 Negra Collana	11.50	13.99	6.00	2.57	10.27	55.67	365.00
INIA 4313 Altiplano	10.70	13.98	6.90	2.59	5.03	60.80	381.00

*Método de laboratorio: AOAC 1998. Official Methods of Analysis.

Gráfico N° 17: Comparación del contenido de la proteína en 12 variedades de quinua



Con relación a los aminoácidos esenciales, Repo Carrasco (1991) realizó una comparación entre tres tipos de quinua en cuanto a sus aminoácidos esenciales. La importancia de las proteínas de la quinua descansa principalmente en el hecho de que el contenido de lisina es alto. La lisina es el primer aminoácido limitante en los cereales comunes, y como puede verse en el Cuadro N° 18, el contenido de lisina es el doble en comparación con su contenido en el trigo.

Cuadro N° 18: Contenido de aminoácidos esenciales y el cómputo químico de tres tipos de quinua

Amino ácido (g/16 g N) (Repo Carrasco 1991)	Nariño	Amarilla de Marangani	Quinua comercial	FAO/WHO/UNU 1985 Patrón de referencia para los niños pre-escolares
Histidina	2.6	2.8	2.7	1.9
Isoleucina	3.7	3.9	3.4	2.8
Leucina	6.4	6.9	6.1	6.6
Lisina	6.4	6.3	5.6	5.8
Metionina + cisteina	3.9	3.7	4.8	2.5
Fenylalanina + tirosina	6.8	7.2	6.2	6.3
Treonina	3.3	3.4	3.4	3.4
Triptofano	1.2	1.1	1.1	1.1
Valinea	4.5	4.6	4.2	3.5
Cómputo químico	0.97	1.00	0.92	
Aminoácido limitante	Leucina	-	Leucina y lisina	

Fuente: Repo Carrasco, 1991.
Elaboración propia.

Recientemente, González, Konishi, Bruno, Maloy y Prado (2012) descubrieron que hubo diferencias significativas en cuanto al contenido de los aminoácidos entre los cultivares, también concluyeron que los factores ambientales y climáticos afectan el valor nutricional de la quinua.

En el Cuadros N° 19 y Gráfico N° 18 se presentan los resultados del contenido de aminoácidos en las muestras analizadas, donde se destaca el alto contenido del aminoácido fenilalanina en todas las muestras, y especialmente en la variedad nativa Amarillo de Marangani. El contenido de la lisina, un aminoácido esencial limitante en los cereales comunes, fue considerablemente más alto en las variedades Huancayo, Amarillo de Marangani, Salcedo, Santa Ana y Pasankalla que en las variedades Hualhuas, Sacaca, Negra Collana y las dos muestras de variedad Altiplano. Las variedades Quillahuaman, y Blanca de Junín tuvieron valores intermedios de este aminoácido importante.

Entre las variedades Altiplano cultivados en la Sierra y en la Costa no se observó importantes diferencias en cuanto a su contenido de aminoácidos esenciales, salvo en el caso de fenilalanina. La muestra cultivada en Puno tuvo un mayor contenido de este aminoácido. Todas las muestras tenían un bajo contenido de aminoácido metionina e histidina. Este último es un aminoácido esencial para los infantes.

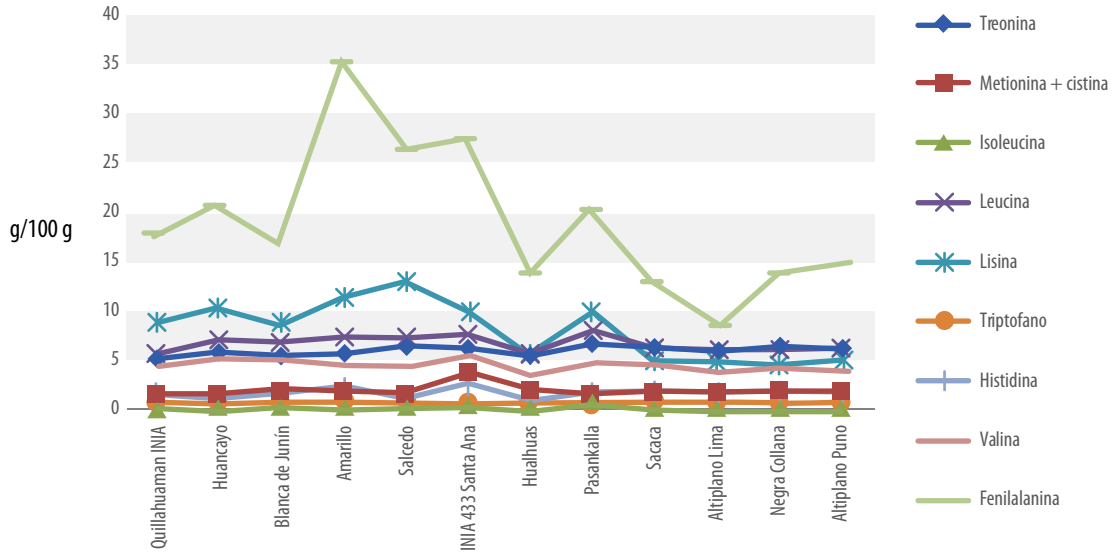
Cuadro N°19: Contenido de aminoácidos en muestras de quinua*

Muestra	Ac. Aspártico	Ac. Glutámico	Serina	Glicina	Histidina	Treonina	Alanina	Arginina
Quillahuaman	5.51	13.23	3.81	4.63	1.54	5.13	2.19	10.22
Huancayo	8.74	16.02	4.41	5.38	1.22	5.92	2.73	12.44
Blanca Junín	7.14	15.40	4.33	5.37	1.66	5.59	2.37	12.33
Amarillo-M	7.42	13.39	3.82	4.35	2.40	5.78	2.62	10.94
Salcedo	3.96	14.68	3.72	4.53	1.13	6.51	2.18	10.63
433 Santa Ana	5.26	12.62	4.02	4.02	2.61	6.25	2.86	11.21
Hualhuas	2.95	11.07	3.48	4.10	1.06	5.45	1.88	9.31
Pasankalla	4.49	9.16	4.40	5.32	1.72	6.72	2.35	11.51
Sacaca	3.72	14.84	4.30	4.96	1.95	6.20	2.52	11.74
Altiplano-L	3.57	14.90	3.92	4.38	1.71	5.91	1.89	9.58
Negra Collana	4.11	15.73	4.22	4.65	1.79	6.43	2.25	10.04
Altiplano Puno	3.32	14.84	3.97	4.54	1.71	6.11	2.11	9.97

Muestra	Prolina	Tirosina	Valina	Metionina	Isoleucina	Leucina	Fenilalanina	Lisina	Triptofano
Quillahuaman	3.58	2.89	4.24	1.35	0.27	5.55	17.78	8.87	0.69
Huancayo	4.20	2.90	5.13	1.43	0.37	7.06	20.85	10.38	0.67
Blanca Junín	4.03	2.77	5.03	1.85	0.33	6.81	16.77	8.74	0.81
Amarillo-M	3.69	2.89	4.44	1.77	0.44	7.29	35.18	11.34	0.80
Salcedo	3.80	2.79	4.32	1.45	0.44	7.28	26.25	12.82	0.89
433 Santa Ana	7.19	3.76	5.52	3.55	0.51	7.74	27.26	9.76	0.68
Hualhuas	4.18	2.21	3.56	1.76	0.32	5.61	13.65	5.57	0.65
Pasankalla	4.19	3.39	4.75	1.45	1.04	7.97	20.37	9.99	0.62
Sacaca	4.87	2.52	4.47	1.55	0.26	6.25	12.98	4.96	0.75
Altiplano-L	3.54	2.39	3.76	1.58	0.31	6.09	8.43	4.88	0.74
Negra Collana	4.00	2.60	4.22	1.68	0.29	6.00	13.97	4.57	0.64
Altiplano Puno	4.79	2.64	3.89	1.68	0.32	6.08	14.98	4.93	0.68

*Método de laboratorio: Analytical Biochemistry 136, 65-74 1984; LMCTL-006F 2001.

Gráfico N° 18: Comparación del contenido de aminoácidos esenciales en 12 variedades de quinua



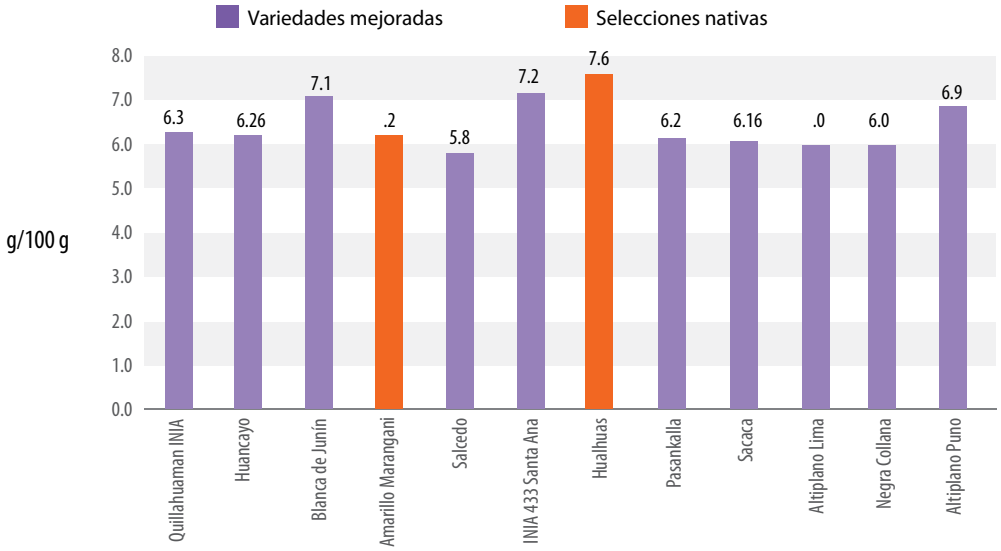
Adicionalmente, la quinua tiene la importante ventaja de ser libre de gluten, siendo útil para ampliar el restringido número de preparaciones disponibles para pacientes con enfermedad celíaca. Por lo general, los productos para los celíacos son pobres en fibra y proteína, y la incorporación de la quinua en ellos podría mejorar sustancialmente su valor nutricional.

3.2. Lípidos

El contenido de aceite en la quinua es mayor que en los cereales comunes, está localizado principalmente en el embrión y es rico en ácidos grasos poliinsaturados (linoleico y linolénico), pero también en ácido oleico. El nivel de ácidos grasos insaturados es excelente en términos nutricionales, el ácido graso esencial, ácido linoleico, entrega 10% de la energía total.

El contenido de grasa (lípidos) en las 12 variedades estudiadas se puede apreciar en la Gráfico N° 19. Las variedades Blanca de Junín, Santa Ana y Hualhuas presentaron valores más altos comparando con las otras variedades estudiadas. Hubo diferencia notable entre las dos muestras de la variedad Altiplano, destacando la muestra procedente de Puno. En general, el contenido de grasa total en todas las muestras fluctuaba entre 5.8 - 7.5%, coincidiendo estos datos con los datos de la literatura (ver Cuadro N° 17).

Gráfico N° 19: Comparación del contenido de grasa en 12 variedades de quinua



De acuerdo con la Sociedad Americana de Pediatras, los alimentos para los lactantes deben contener al menos 2.7% de la energía en la forma de ácido linoleico (Ruales and Nair, 1993). Además, el ratio de ácido linoleico/linolénico es el adecuado. Una dieta con una alta relación n-6/n-3 (proporción de ácidos linoleico/linolénico) promueve la patogénesis de muchas enfermedades degenerativas, tales como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la osteoporosis, así como de otras enfermedades inflamatorias y autoinmunes.

Con relación a los análisis realizados, los resultados del contenido de ácidos grasos se presentan en el Cuadro N° 20 y Gráfico N° 20 y el porcentaje de ácidos grasos saturados y no saturados en el Cuadro N° 21. Los principales ácidos grasos presentes en casi todas las muestras fueron el ácido linoleico y oleico lo que se alinea con lo encontrado en la literatura. La variedad Altiplano de Puno (Sierra) tuvo mayor contenido de ácido oleico con relación a la misma variedad proveniente de Lima (Costa), mientras que la variedad proveniente de Lima tuvo mayor cantidad ácido linoleico, un ácido graso esencial para la salud.

En general, la composición de los ácidos grasos entre las variedades estudiadas fue similar. Sólo en el caso de la variedad Pasankalla se detectó el ácido graso palmitoleico que no se encuentra muy comúnmente en los granos.

Cuadro N °20: Contenido de ácidos grasos en muestras de quinua

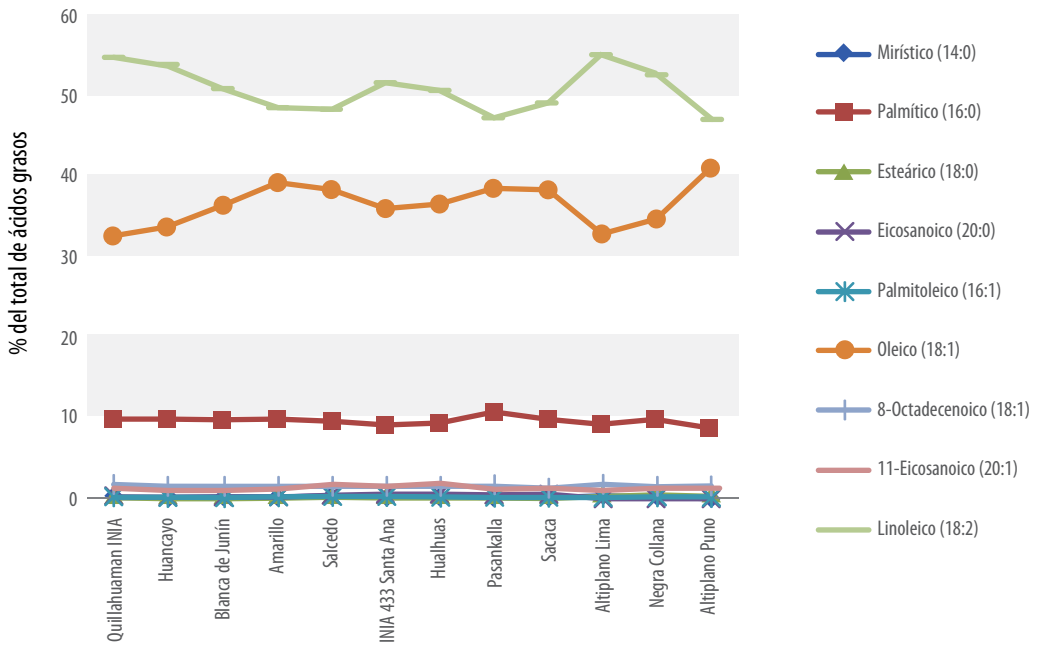
ÁCIDO GRASO	PORCENTAJE (%)					
	Quillahuamán	Huancayo	Blanca Junín	Amarillo	Salcedo	433 Santa Ana
Mirístico (14:0)	0.07	-	-	-	-	-
Palmítico (16:0)	9.44	9.59	9.66	9.53	9.22	8.84
Esteárico (18:0)	0.44	0.49	0.50	0.51	0.75	0.69
Eicosanoico (20:0)	0.19	0.27	0.25	-	0.38	0.42
Palmitoleico (16:1)	-	-	-	-	0.16	-
Oleico (18:1)	32.42	33.63	36.32	39.08	38.17	35.69
8-Octadecenoico (18:1)	1.49	1.29	1.34	1.39	1.47	1.28
11-Eicosanoico (20:1)	1.11	0.98	1.11	1.01	1.54	1.40
Linoleico (18:2)	54.83	53.76	50.82	48.49	48.31	51.68

ÁCIDO GRASO	PORCENTAJE (%)					
	Hualhuas	Pasankalla	Sacaca	Altiplano	Negra Collana	Altiplano P
Mirístico (14:0)	-	-	-	0.14	-	-
Palmítico (16:0)	9.10	10.4	9.47	9.03	9.53	8.59
Esteárico (18:0)	0.68	0.60	0.59	0.70	0.90	0.71
Eicosanoico (20:0)	0.38	0.30	0.37	-	-	0.31
Palmitoleico (16:1)	-	0.17	-	-	-	-
Oleico (18:1)	36.49	38.46	38.26	32.66	34.48	40.90
8-Octadecenoico (18:1)	1.25	1.62	1.09	1.55	1.41	1.48
11-Eicosanoico (20:1)	1.54	1.23	1.23	0.93	1.11	1.05
Linoleico (18:2)	50.57	47.21	49.00	54.98	52.57	46.96

Método de laboratorio: Cromatografía de gases; Tang Y, Li X, Chen PX, Zhang B, Hernandez M, Zhang H, Marcone MF, Liu R, Tsao R. Characterisation of fatty acid, carotenoid, tocopherol/tocotrienol compositions and antioxidant activities in seeds of three *Chenopodium quinoa* Willd. genotypes. Food Chemistry 174 (2015) 502–508.

Elaboración propia.

Gráfico N° 20: Comparación del contenido de ácidos grasos en 12 variedades de quinua



Cuadro N° 21: Porcentaje de los ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados de las 12 variedades de quinua

ÁCIDOS GRASOS	PORCENTAJE RELATIVO (%)					
	Quillahuamán	Huancayo	Blanca Junín	Amarillo	Salcedo	433 Santa Ana
Saturados	10.14	10.35	10.41	10.04	10.35	9.95
Monoinsaturados	35.02	35.90	38.77	41.48	41.34	38.37
Poliinsaturados	54.83	53.76	50.82	48.49	48.31	51.68

ÁCIDOS GRASOS	PORCENTAJE RELATIVO (%)					
	Hualhuas	Pasankalla	Sacaca	Altiplano	Negra Collana	Altiplano P
Saturados	10.16	11.30	10.43	9.87	10.43	9.61
Monoinsaturados	39.28	41.48	40.58	35.14	37.00	43.43
Poliinsaturados	50.57	47.21	49.00	54.98	52.57	46.96

Método de laboratorio: Cromatografía de gases, Fuente: Tang Y, Li X, Chen PX, Zhang B, Hernandez M, Zhang H, Marcone MF, Liu R, Tsao R. Characterisation of fatty acid, carotenoid, tocopherol/tocotrienol compositions and antioxidant activities in seeds of three *Chenopodium quinoa* Willd. genotypes. Food Chemistry 174 (2015) 502–508.
Elaboración propia.

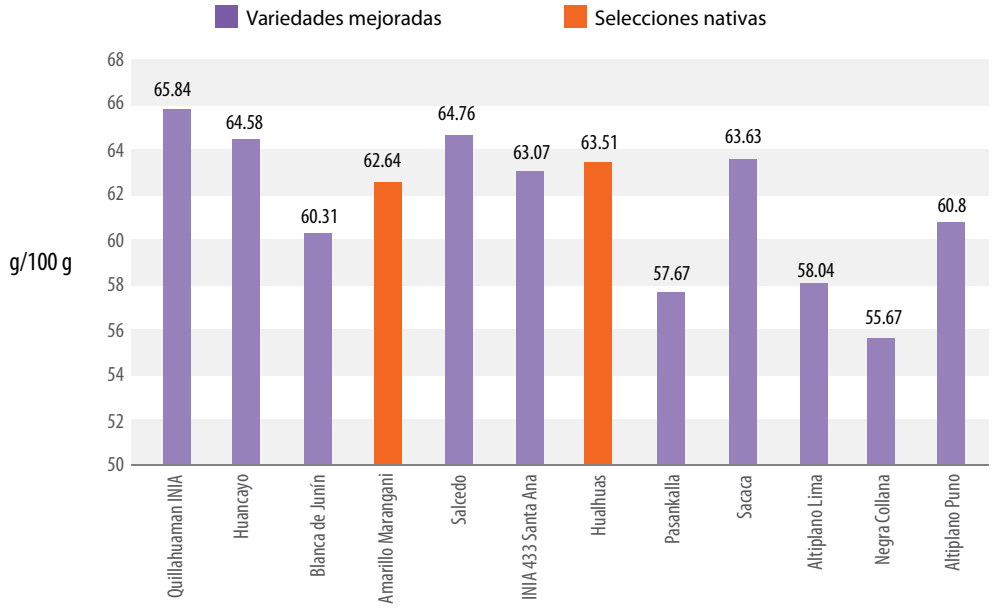
3.3. Los hidratos de carbono

Los carbohidratos son los principales constituyentes de los cereales y granos andinos y el principal carbohidrato es el almidón. El almidón está formado por dos tipos de moléculas: amilosa y amilopectina. Los almidones, por ejemplo, el almidón de maíz, almidón de papa, etc., se diferencian en cuanto a la proporción de estos dos componentes. La amilosa y la amilopectina son responsables de las propiedades físicas de los diferentes almidones. En general, los almidones contienen entre el 20% y el 30% de amilosa, aunque existen excepciones. En el maíz céreo, llamado así por el aspecto del interior del grano, casi no existe amilosa, mientras que en las variedades amiláceas representa entre el 50% y el 70%.

En el caso de la quinua, el almidón se encuentra principalmente en el perispermo y se produce tanto en forma de gránulos pequeños individuales como en grandes gránulos compuestos que contienen cientos de gránulos individuales (Atwell, Patrick, Johnson y Glas, 1983), y tiene un bajo contenido de amilosa en comparación con los almidones comunes (11-12.2%) (Qian. and Kuhn, 1999), pero es rico en amilopectina, se gelatiniza a temperaturas relativamente bajas (57-71 °C), tiene una alta viscosidad y se hincha en una solo fase en el rango de temperaturas de 65 a 95 °C (Ahamed et ál., 1996). Además, tiene una excelente estabilidad en congelación-descongelación, la cual está relacionada con el hecho de que es rico en amilopectina.

El contenido de carbohidratos totales en las muestras analizadas fluctuó entre 56-66% (Gráfico N° 21). Las variedades con mayor contenido de este compuesto fueron Quillahuaman, Huancayo y Salcedo. Las variedades Pasankalla, Altiplano Lima y Negra Collana presentaron los valores más bajos de carbohidratos. Estas variedades tuvieron valores altos de proteína; y en las plantas, cuando hay un mayor contenido de proteína, hay un menor contenido de carbohidratos. Esta tendencia se puede apreciar también en las variedades Quillahuaman, Huancayo, Salcedo y Sacaca.

Gráfico N° 21: Comparación del contenido de carbohidratos en 12 variedades de quinua



Los resultados del análisis de azúcares reductores y totales a las variedades de quinua se muestran en el Cuadro N° 22. El contenido de azúcares en los granos fue muy similar entre las muestras y concuerda con los datos reportados por la literatura.

Cuadro N° 22: Resultados de análisis de azúcares en variedades de quinua

Muestra/componente	Azúcares reductores g/100 g	Azúcares totales g/100 g
Quillahuaman INIA	1.30	1.36
Huancayo	1.10	1.18
Blanca de Junín	0.99	1.03
Amarillo Marangani	1.42	1.43
Salcedo	1.31	1.40
INIA 433 Santa Ana	1.03	1.05
Hualhuas	1.01	1.04
Pasankalla	1.08	1.11
Sacaca	1.18	1.21
Altiplano Lima	0.94	1.04
Negra Collana	0.93	1.02
Altiplano Puno	1.04	1.18

Método de laboratorio: AOAC 1998. Official Methods of Analysis.

En el Cuadro N° 23 se presentan los resultados de análisis de amilosa y amilopectina en las variedades de quinua, encontrándose en el caso de la amilosa entre 19 y 20% en la mayoría de los casos, a excepción de la variedad Pasankalla, que tuvo un contenido más bajo de 14 %. Estos valores concuerdan con la literatura, según varios autores el contenido de amilosa en la quinua está entre el 3.5 y 22 % (Steffolani et ál., 2013).

Al poseer la quinua un menor contenido de amilosa, tiene una menor tendencia de retrogradación, lo cual implica que los productos de panadería y pastelería hechos con quinua, se mantienen un mayor tiempo suave sin endurecerse muy rápidamente. El almidón de quinua forma geles muy firmes durante el calentamiento y, por ello, se puede usar en productos como postres (mazamorras, flanes) y pastelería.

Cuadro N° 23: Resultados de análisis de amilosa y amilopectina y tamaño de gránulos de almidón en variedades de quinua

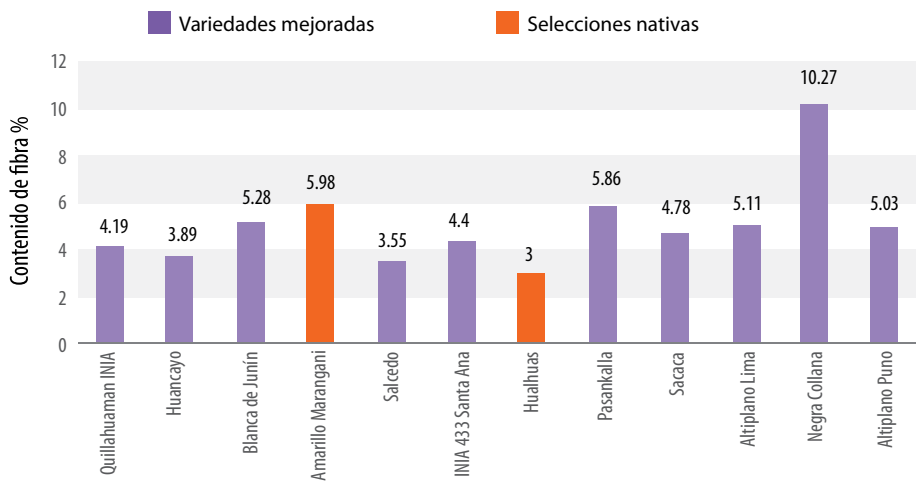
Muestra/componente	Amilopectina g/100 g	Amilosa g/100 g	Diámetro Almidón (um)
Quillahuaman INIA	79	21	Menor a 10
Huancayo	81	19	Menor a 10
Blanca de Junín	81	19	Menor a 10
Amarillo Marangani	80	20	Menor a 10
Salcedo	80	20	Menor a 10
INIA 433 Santa Ana	81	19	Menor a 10
Hualhuas	81	19	Menor a 10
Pasankalla	86	14	Menor a 10
Sacaca	80	20	Menor a 10
Altiplano Lima	81	19	Menor a 10
Negra Collana	81	19	
Altiplano Puno	81	19	Menor a 10

Método de laboratorio: AOAC 1998. Official Methods of Analysis.

3.4. Fibra dietética

El contenido de fibra dietética en la quinua es similar a la de los cereales comunes, existiendo diferencias entre las variedades como es común en los granos. Gebruest et ál. (2008) encontraron una variación sustancial en el contenido de fibra dietética entre los diferentes tipos y variedades de trigo, también se obtuvieron resultados similares para los tipos y variedades de avena, y cebada (Shewry et ál., 2008; Andersson et ál., 2008). Parte de esta variación puede estar relacionada con las condiciones ambientales, tales como el estado del suelo y los nutrientes y la disponibilidad de agua; por otra parte, puede haber interacciones entre el genotipo y entorno, resultando en impactos diferentes en las concentraciones de componentes.

Gráfico N° 22: Comparación del contenido de fibra dietética en 12 variedades de quinua



El contenido de fibra dietética de las muestras analizadas varió entre 3 y 10% (ver el Cuadro N°17), destacando la variedad Negra Collana con un contenido de 10.3 g/100 g (Gráfico N° 22). En las otras muestras el contenido de fibra dietética fue mucho menor (entre 4 y 5 g/100 g). Esto se debe que las muestras de variedades de la quinua en este estudio fueron escarificadas para eliminar las saponinas y en ese proceso se pierde una gran parte de la fibra.

3.5. Los minerales

Los minerales de quinua se concentran en las capas de salvado exteriores, como en los cereales comunes (Berghofer and Schönelechner, 2002). La quinua posee dos veces más cantidad de magnesio que el arroz y el trigo (246.5 mg vs 120 y 118 mg) y supera al frijol en más del 20% (200 mg), siendo rica en calcio, magnesio, hierro y fósforo (Cuadro N° 24).

Consumiendo 20 gramos de harina de quinua se cubre el 10% de los requerimientos de magnesio en infantes, adolescentes y adultos, por lo que es considerada buena fuente de este micronutriente, sin embargo, la disponibilidad de estos minerales puede ser afectada por algunos componentes de la quinua, principalmente por saponinas y el ácido fítico.

Konishi et ál. (2004) estudiaron la distribución de los minerales en el grano de la quinua, encontrándose que el fósforo, potasio y magnesio se localiza principalmente en el tejido embrionario; el calcio y el potasio están presentes en el pericarpio, probablemente asociados con la pectina. También estudiaron el efecto del descascarillado del grano para el contenido de minerales y descubrieron que el contenido de calcio se redujo después del descascarado.

Cuadro N° 24: Contenido de minerales en la quinua

Mineral	Ref. Koziol (1992) (mg/kg base seca)	Ref. Gonzalez et ál (1989) (%)	Ref. Oshodi et ál. (1999) (mg/kg muestra)	Ref. Konishi et ál. (2004) (mg/100g)	Ref. Alvarez-Jubete (2009) (mg/100 g base seca)	Ref. Miranda et ál. (2010) (mg/100 g)
Calcio	200 - 3 900	0.10200	860	86.3	32.9	56.5
Magnesio	1 300 - 4 600	n.d.	2320	502.0	206.8	176.0
Sodio	12 - 425	0.06125	930		n.d.	26.6
Fosforo	1 290 - 6 300	0.14000	220	411.0	n.d.	468.9
Hierro	5 - 321	0.01050	26	15.0	5.5	14.0
Cobre	6 - 87	n.d.	76		n.d.	0.2
Zinc	12 - 99	n.d.	38	4.0	1.8	2.8
Potasio	5 000 - 19 800	0.82250	7 140	732.0	n.d.	1 193.0

n.d. = no determinado
Elaboración propia.

En el Cuadro N° 25 se presentan los resultados de análisis de minerales en las muestras de quinuas y en los Gráficos N° 23 al 26 se presentan comparaciones del contenido de calcio, hierro, magnesio y zinc en las muestras analizadas.

Cuadro N° 25: Contenido de minerales en las variedades de quinua (mg/kg)

Muestra/mineral	Litio	Calcio	Cromo	Hierro	Magnesio	Zinc	Sodio
Quillahuaman INIA	menor 0.1	567	menor 0.1	32.2	1 988.0	23.3	menos 12.5
Huancayo	menor 0.1	490	menor 0.1	34.7	1 814.0	17.9	menos 12.5
Blanca de Junín	menor 0.1	575	menor 0.1	42.2	2 082.0	22.9	19.40
Amarillo Marangani	menor 0.1	517	menor 0.1	34.5	2 005.0	20.1	17.60
Salcedo	menor 0.1	445	menor 0.1	36.8	1 729.0	20.3	menos 12.5
INIA 433 Santa Ana	menor 0.1	452	menor 0.1	30.3	1 721.0	23.8	menos 12.5
Hualhuas	menor 0.1	676	menor 0.1	37.8	2 423.0	21.7	menos 12.5
Pasankalla	menor 0.1	313	menor 0.1	32.8	1 759.0	31.9	menos 12.5
Sacaca	menor 0.1	490	menor 0.1	40.5	2 070.0	24.1	94.00
Altiplano Lima	0.19	336	menor 0.1	33.1	1 189.0	38.5	menos 12.5
Negra Collana	menor 0.1	578	menor 0.1	42.6	2 059.0	24.1	menos 12.5
Altiplano Puno	menor 0.1	405	menor 0.1	40.6	1 766.0	24.1	menos 12.5

Fuente: AOAC 1998. Official Methods of Analysis.
Elaboración propia.

En todas las muestras, el contenido de litio fue muy bajo, salvo en la variedad Altiplano procedente de Lima (Costa). En esta variedad se pudo detectar la presencia de este mineral con 0.19 mg/kg. El contenido de calcio se situó entre 313 y 578 mg/kg en las diferentes variedades, destacando el contenido de este mineral en la variedad nativa Hualhuas. Estos valores están dentro de los valores obtenidos por otros autores (Koziol, 1992; Alvarez-Jubete, 2009). El contenido de cromo fue muy bajo en todas las muestras. En cuanto a hierro, su contenido en las diferentes variedades fue entre 30.3 y 42.6 mg/kg. La variedad Negra Collana, Blanca de Junín y Sacaca tuvieron el mayor contenido de este importante mineral. Todas las muestras analizadas tuvieron un alto contenido de magnesio y entre las variedades destacó la variedad nativa Hualhuas. Estos resultados concuerdan con los datos obtenidos por Koziol (1992) y Miranda et ál. (2010). La cantidad de zinc en las 12 variedades analizadas fue entre 17.9 y 38.5 mg/kg y la cantidad de sodio fue entre 12.5 y 94 mg/kg, siendo la variedad nativa Hualhuas la que tuvo el mayor contenido de zinc comprando con las otras muestras.

Si comparamos las muestras de la variedad Altiplano cultivadas en la Sierra y en la Costa, encontramos que la muestra cultivada en la Sierra tenía mayor contenido de calcio, hierro y magnesio, mientras la muestra cultivada en la Costa tuvo un mayor contenido de zinc. En general, el contenido de calcio, hierro, magnesio y zinc en quinua es mayor que el contenido de estos minerales en los cereales comunes como el trigo, arroz y maíz (Prado et ál., 2014).

Gráfico N° 23: Comparación del contenido de calcio en 12 variedades de quinua

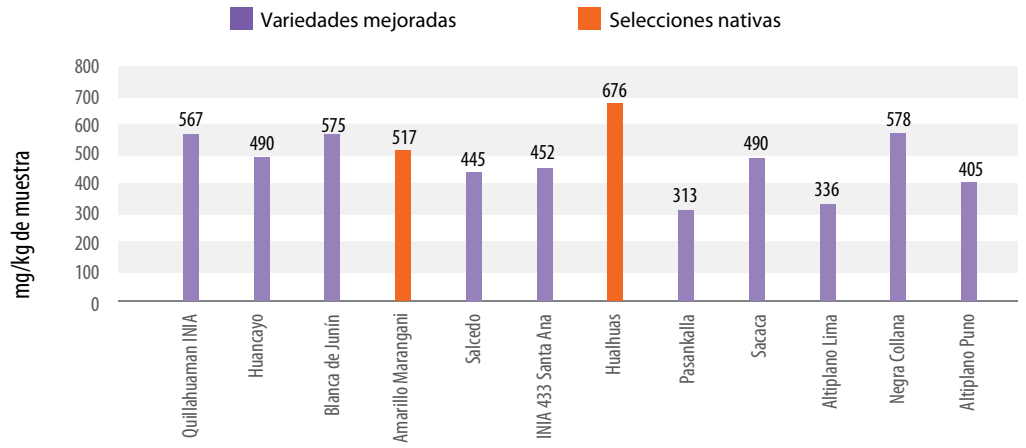


Gráfico N° 24: Comparación del contenido de hierro en 12 variedades de quinua

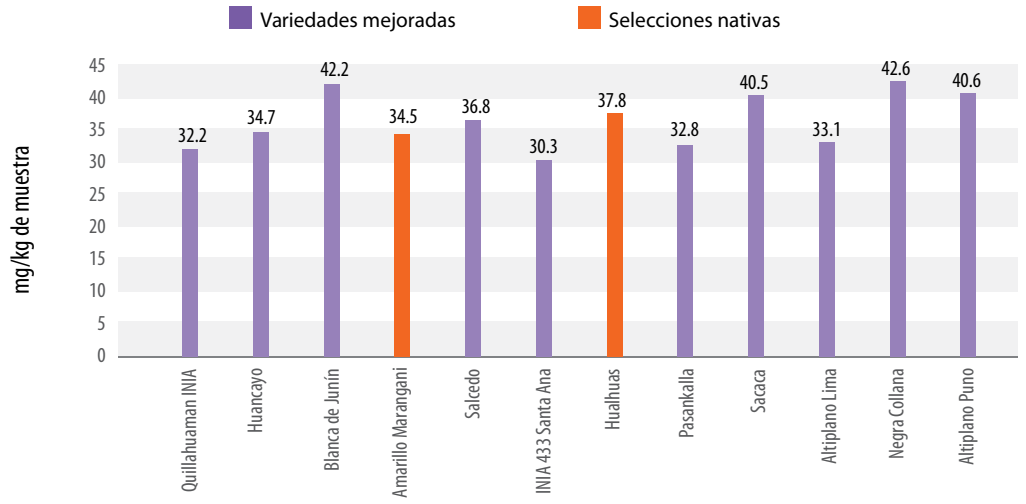


Gráfico N° 25: Comparación del contenido de magnesio en 12 variedades de quinua

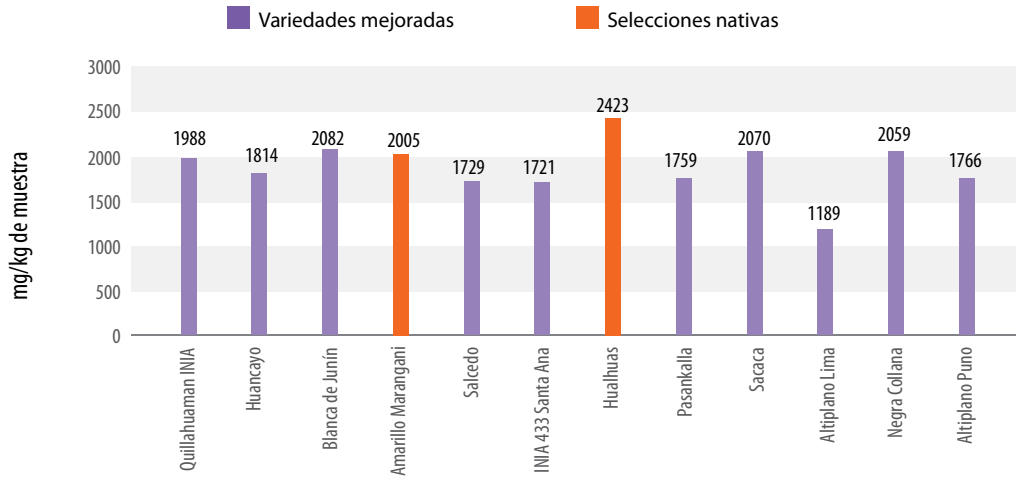
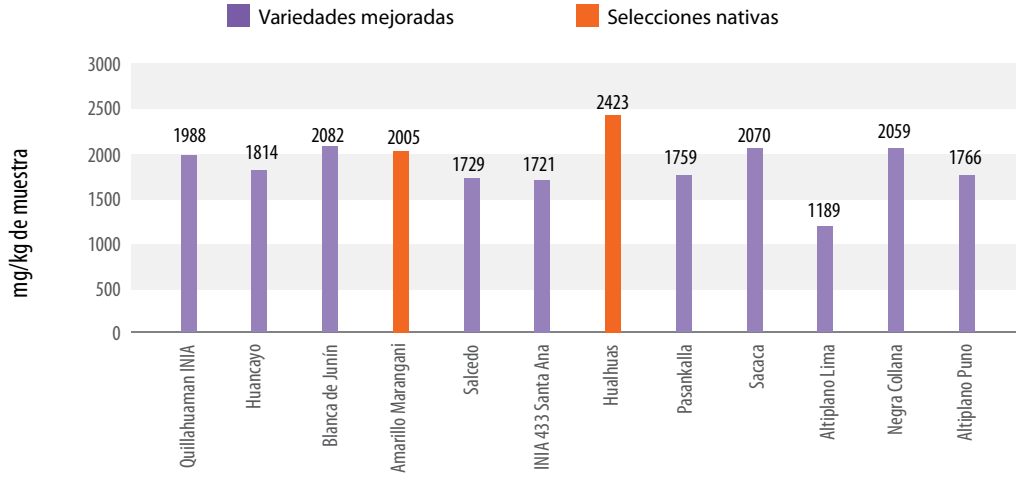


Gráfico N° 26: Comparación del contenido de zinc en 12 variedades de quinua



3.6. Las vitaminas

El contenido de tiamina y riboflavina en la quinua es similar al de los cereales comunes. La quinua es una buena fuente de tiamina: con 22 g de quinua entera o en harina (0,12 mg de tiamina) se cubre hasta el 20% del requerimiento de niños de 1 a 8 años y el 10% de los requerimientos de adultos y adolescentes. Asimismo, en comparación con los cereales comunes, la quinua parece ser una de las mejores fuentes de vitamina E, siendo también una fuente excelente de -tocoferol, del cual contiene aproximadamente 5 mg/100 g, (Ruales y Nair, 1993). El contenido de -tocoferol es de relevancia biológica en particular debido a su potencial anticancerígeno y antiinflamatorio. La quinua contiene cantidades significativas de vitamina C, la cual no es común en los cereales. El contenido vitamínico de la quinua se presenta en el Cuadro N° 26.

Cuadro N° 26: Contenido de vitaminas en la quinua

Vitamina	Ref. Ruales y Nair (1993)	Ref. Dini et ál.(2010)	Ref. Ruales and Nair (1992)
Tiamina (mg/100 g grano)	0.40	n.d.	n.d.
Riboflavina (mg/100 g grano)	0.20	n.d.	n.d.
Ácido fólico (µg/100 g)	78.10	n.d.	n.d.
Vitamina C (mg/100 g grano)	16.40	12-13	n.d.
α-tocoferol (mg/100 g grano)	2.60	n.d.	24.70*
Vitamina A (mg RE/100 g)	0.20	n.d.	n.d.

*contenido total de tocoferol.
Elaboración propia.

Con relación al contenido de folato, Schönelechner et ál. (2010) analizaron su contenido (ácido fólico o vitamina B9) en la quinua y productos en base a quinua, encontrando que el contenido de esta vitamina fue de 132.7 mg/100 g dm, unas diez veces mayor que en el trigo. Las fracciones de salvado alcanzaron en promedio un 124% de folato total, mientras que sólo el 57% por término medio estaba presente en las fracciones de harina. De acuerdo con este estudio, los productos en base a quinua se caracterizaron por ser una fuente importante de ácido fólico, esencial para prevenir anemia, y muy importante durante la gestación porque puede ayudar a prevenir defectos de nacimiento en el cerebro y la médula espinal denominados defectos del tubo neural.

En el Cuadro N° 27 se puede observar el contenido de vitaminas en las muestras de quinua analizadas, donde se puede observar que los contenidos de vitamina A y C fueron bajos en todas las muestras. La comparación del contenido de vitamina A, C y E entre las variedades estudiadas se puede apreciar en los Gráficos N° 27, 28 y 29, respectivamente.

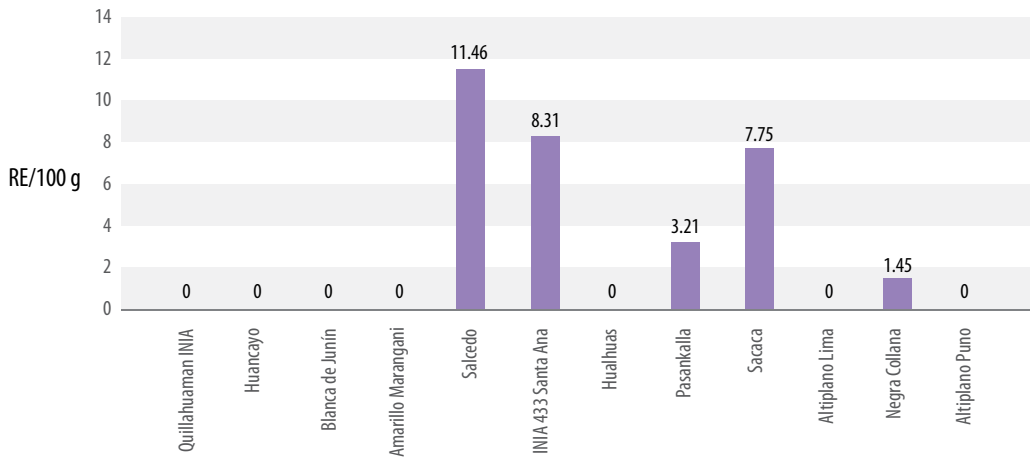
Cuadro N° 27: Contenido de vitaminas en muestras de quinua

Muestra	Vit. A (RE/100 g)	Vit. C (mg/100 g)	Vit. E (ug/kg)
Quillahuaman INIA	0.00	0.61	11.20
Huancayo	0.00	0.62	12.20
Blanca de Junín	0.00	0.68	5.50
Amarillo Marangani	0.00	0.73	11.00
Salcedo	11.46	0.55	14.90
INIA 433 Santa Ana	8.31	0.62	8.50
Hualhuas	-	0.54	6.30
Pasancalla	3.21	0.51	12.70
Sacaca	7.75	0.69	7.90
Altiplano Lima	0.00	0.57	10.30
Negra Collana	1.45	0.57	4.10
Altiplano Puno	0.00	0.57	13.50

Método de laboratorio: AOAC 1998. Official Methods of Analysis, LMCTL-006F 2001.
Elaboración Propia.

El contenido de vitamina A fue mayor en la variedad Salcedo, seguida por Santa Ana y Sacaca. En las variedades Quillahuaman, Huancayo, Blanca de Junín, Amarillo de Marangani, Hualhuas, Altiplano Lima y Altiplano Puno no se detectó esta vitamina (Gráfico N° 27).

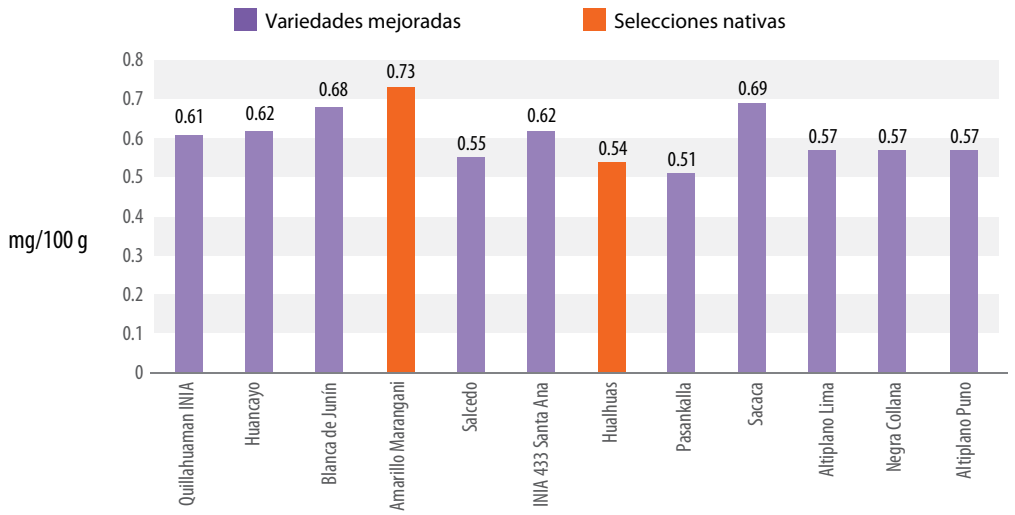
Gráfico N° 27: Comparación del contenido de vitamina A en 12 variedades de quinua



RE = equivalentes de retinol

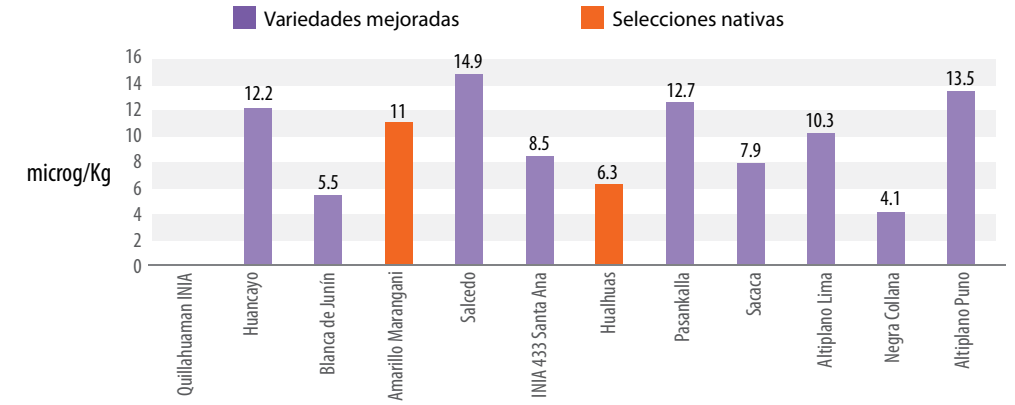
Las variedades Amarillo de Marangani, Blanca de Junín y Sacaca tuvieron el mayor contenido de vitamina C. En general, el contenido de vitamina C fue muy bajo comparado con otras fuentes de vitamina C (frutas, verduras), no pudiendo considerar la quinua como fuente de esta vitamina (Gráfico N° 28).

Gráfico N° 28: Comparación del contenido de vitamina C en 12 variedades de quinua



En cuanto a vitamina E, las variedades con un mayor contenido de esta vitamina fueron Salcedo INIA, Altiplano Puno y Pasankalla. La variedad Altiplano cultivada en Lima, tuvo una cantidad menor de esta vitamina. Vitamina E es un antioxidante importante y las variedades con el mayor contenido podrían ser usadas como fuentes de esta vitamina (Gráfico N° 29).

Gráfico N° 29: Comparación del contenido de vitamina E en 12 variedades de quinua



3.7. Compuestos bioactivos

Entre los compuestos bioactivos, los compuestos fenólicos han sido ampliamente investigados en la última década a fin de evaluar sus propiedades beneficiosas para la salud, en particular para el tratamiento de enfermedades degenerativas, el cáncer y enfermedades cardiovasculares. Los compuestos fenólicos más importantes de los cereales son los ácidos fenólicos alkilresorcinoles y flavonoides, estos fitoquímicos en los granos enteros son complementarios a los de las frutas y verduras cuando se consumen en conjunto.

Diferentes variedades de la kiwicha, la quinua y la kañiwa fueron estudiadas para identificar y encontrar el contenido de ácidos fenólicos y flavonoides por Repo-Carrasco-Valencia et ál. (2010). El contenido de ácidos fenólicos totales en estos granos varió entre 16.8 y 59.7 mg/100 g. La proporción de ácidos fenólicos solubles fue entre 7% y 61% en los diferentes granos y sus variedades. Se encontraron diferencias en la composición de ácidos fenólicos en los granos de quinua, kañiwa y kiwicha. Las muestras de especie Chenopodium contenian ácido cafeico, ferúlico, p-cumarico, p-OH-benzoico y vanillico. Se

encontraron diferencias significativas en el contenido de ácido ferulico en las muestras, la kañiwa tuvo el mayor contenido y la kiwicha el menor contenido de este ácido fenólico. En las muestras de quinua, el contenido de ácidos fenólicos solubles fue elevado en comparación con las otras especies.

A pesar de ser consideradas generalmente como antinutrientes, las saponinas de la quinua que se encuentran presentes en el pericarpio tienen algunas propiedades beneficiosas para la salud, por ejemplo, tienen propiedades insecticidas, antibióticas y fungicidas (Zhu et ál, 2002). También hay algunas evidencias de que las saponinas de la quinua poseen propiedades antiinflamatorias (Mujica, 1994) y la investigación de Guclu-Ustundag y Mazza (2007) ha demostrado que pueden contribuir a reducir el colesterol.

En unas investigaciones se detectaron isoflavonas, en particular, genisteína y daidzeína, en las semillas de quinua (Vega-Galvez, 2010). Estos compuestos están implicados en la fisiología vegetal (protección contra los agentes patógenos, de la luz UV y en los suelos limitados de nitrógeno). En el caso de humanos, estos compuestos pueden ser reconocidos por los receptores de estrógenos. Están implicados como inhibidores de enzimas de tirosina quinasa, y como antagonistas de la contracción del vaso. También reducen la resistencia arterial, mejoran la densidad ósea y estimulan la secreción osteoprogerina por los osteoblastos, además, tienen propiedades antioxidantes.

3.8. Efecto del procesamiento en el valor nutricional de la quinua

La quinua tiene sustancias amargas y saponinas que deben ser eliminadas antes de su consumo. Tradicionalmente, el grano se lava en agua corriente, pero este método provoca la contaminación de ríos y lagos. Otros métodos consisten en: i) retirar físicamente el pericarpio y, aunque no provoca la contaminación de los ríos, algunos de sus nutrientes se pierden, ii) descascarar la quinua mediante la abrasión con el uso de máquinas, siendo posible reducir el contenido de saponinas, sin pérdida importante de nutrientes. Ridout et ál. (1991) compararon la eliminación de saponinas por lavado y la abrasión y encontraron que niveles similares de reducción de saponina pueden ser alcanzado por ambos métodos.

Una combinación de los dos métodos para la eliminación de saponinas parece ser lo más adecuado, usando un corto período de pulido abrasivo como primer paso y luego el lavado como segundo paso, es posible reducir el contenido de saponinas a un nivel aceptable sin la pérdida de nutrientes. En el futuro, puede ser posible aplicar un método enzimático utilizando enzimas de Eurysacca quinuae Povolny. Sin embargo, este método todavía no se ha comercializado (Jacobsen et ál. 2003).

Existen diferentes estudios que analizan los efectos del procesamiento de la quinua sobre su valor nutricional, entre ellos podemos referir los siguientes:

- **Ruales y Nair (1993)** determinaron el contenido de la fibra dietética en muestras crudas y procesadas de la quinua, encontrando un 13.4% de fibra dietética total para la quinua cruda, el que fue disminuido solamente en quinua cocida, mientras que en muestras de auto clavados y centrifugados seguía igual. Algo de la fibra soluble fue perdida durante cocción y en muestras esterilizadas la disminución fue probablemente debido a la despolimerización de los componentes de la fibra. Asimismo, investigaron el efecto de la cocción por extrusión de la quinua, encontraron que aumentó la digestibilidad *in vitro* del almidón, y que no hubo ningún efecto adverso sobre la digestibilidad *in vitro* de la proteína, indicando que el daño a los aminoácidos sensibles, tales como lisina, fue mínimo.
- **Miranda et ál. (2010)** encontraron que el secado de quinua con aire tiene efecto importante en los compuestos fenólicos, reduciendo su cantidad, especialmente en temperaturas altas (60, 70 and 80 °C). Sin embargo, estos autores observaron una capacidad antioxidante más alta en la quinua deshidratada que en la quinua fresca. Se sabe que los métodos de procesamiento tienen efectos variables en el contenido de compuestos fenólicos totales y en la actividad antioxidante de los alimentos en general. Estos efectos incluyen pocos o nulos cambios, pérdidas importantes o mejoras en las propiedades antioxidantes. El procesamiento de los alimentos puede mejorar las propiedades de los antioxidantes naturales o puede causar la formación de nuevos compuestos con propiedades de antioxidante, resultando en una mejora en esta capacidad.
- **Repo-Carrasco-Valencia et ál. (2010)** estudiaron el efecto del procesamiento en contenido de minerales (calcio, hierro y zinc) y en su biodisponibilidad en granos andinos. Ellos encontraron que la cocción causó reducción en el contenido de hierro en quinua, kañiwa y kiwicha. El tostado ocasionó disminución del contenido de hierro en kiwicha pero no en la quinua y la kañiwa. En el caso de zinc, el proceso de cocción tuvo un efecto negativo en el contenido de este mineral en quinua y kañiwa pero no en la kiwicha. El tostado redujo el contenido de calcio en quinua pero no tuvo efecto en la kañiwa y kiwicha. Si se realiza una comparación en el contenido de hierro, calcio y zinc en los granos andinos con el contenido de estos minerales en la harina de trigo sin enriquecimiento, podemos decir que los granos

andinos son mejores fuentes de zinc, calcio y hierro que la harina de trigo.

- **Repo-Carrasco-Valencia y Astuahuaman (2011)** también investigaron el efecto de la cocción con extrusión en la composición química y fibra dietética en variedades de quinua. El contenido de la humedad, de la proteína, de la ceniza y de la fibra cruda y fibra dietética total e insoluble fue reducido durante el proceso de la extrusión en todas las variedades. Sin embargo, la disminución de la fibra dietética era significativa solamente en el caso de la variedad de Sajama. Al mismo tiempo, el contenido de la fibra dietética soluble aumentó durante el proceso de la extrusión. El aumento en el contenido de la fibra dietética soluble fue significativo en el caso del Blanca de Juli, de Kcancolla y del La Molina 89. Gualberto et ál. (1997) también encontró una disminución del contenido de la fibra dietética insoluble y un aumento en el contenido de la fibra soluble durante el proceso cocción-extrusión, debido probablemente a la alta cizalla causada por velocidad del tornillo tan bien como a temperatura alta. La exposición al alto cizallamiento y temperatura causa desintegración de los componentes de la fibra creando partículas más pequeñas que sean solubles. Hay una transformación de algunos componentes insolubles de la fibra en fibra soluble durante la extrusión.

3.9. Usos y formas tradicionales de la quinua.

La quinua se consume tradicionalmente en el Perú y Bolivia como grano cocido utilizándose en sopas, quispiño, tactte y pesqhe o como un reemplazo del arroz. El quispiño es un pan cocido hecho con harina de quinua cruda y grasa animal, que se utiliza para viajes largos y puede mantenerse conservado durante al menos seis meses sin refrigeración, manteniendo su consistencia. El tactte es una torta pequeña hecha con harina de quinua, frita en grasa animal, de consistencia crujiente y mantiene su sabor durante un largo tiempo. El pesqhe es una papilla hecha con granos desaponificados de quinua (Mujica, 1994).

La quinua también se utiliza en la medicina tradicional por sus propiedades antiinflamatorias y desinfectantes y también como repelente de insectos. En Bolivia, la planta de quinua se utiliza para contusiones y luxaciones (Macia et ál., 2005). Los indios mapuche, en Chile, usan la quinua como un diurético, para tratar infecciones catarrales, y externamente para el tratamiento de heridas y cortes (Houghton and Manby, 1985).

El grano de quinua se puede moler para hacer harina, luego del lavado y perlado sin separar el pericarpio del germen por el tamaño muy pequeño del grano. Asimismo, otros métodos de procesamiento son mediante la expansión que se origina al calentar el grano en un recipiente de alta presión (cañón) generando la "quinua pop"; y mediante la cocción por extrusión generando "extruidos de quinua".

3.10. Recomendaciones nutricionales sobre usos y diferentes de formas de consumo de la quinua

La quinua puede ser utilizada en múltiples formas y también puede ser recomendada para diferentes grupos específicos. La quinua extruida o en forma de harina es un excelente producto para infantes, por la calidad de su proteína y su grasa, satisface los estándares del Codex Alimentarius, pero al igual que todo alimento a base de granos para infantes, es necesario que se fortifique con vitamina A, hierro y zinc para que se considere un alimento completo.

La quinua podría ser incluida en dietas para ayuda alimentaria, donde aportaría un buena calidad de proteína y grasas, contiene fibra necesaria para una buena función gastrointestinal, pero si es destinada a niños, no debe estar en forma de grano entero que es más difícil de digerir y debe esta fortificada con algunos micronutrientes.

Asimismo se recomienda incorporar preparaciones a base de quinua en la dieta de las familias, de pacientes celíacos, diabéticos o vegetarianos ya que contribuiría a que tengan una alimentación con una buena calidad de proteína y grasa, e incrementen el consumo de micronutrientes importantes como tiamina, folatos y vitamina E.

Por su alto contenido de proteínas y aminoácidos esenciales, las quinuas estudiadas y especialmente las variedades Pasankalla, Huancayo, Salcedo INIA, Huancayo, y Amarilla de Marangani podrían ser usadas en alimentos para niños, mujeres embarazadas, deportistas y demás personas que necesiten alimentación con proteínas de alta calidad nutricional. En quinua destaca especialmente el alto contenido de lisina, un aminoácido esencial para niños en crecimiento. Se podrían desarrollar productos para niños, como por ejemplo papillas, bebidas (leche de quinua), *snacks*, galletas y barras, y para deportistas bebida proteicas y barras energéticas y proteicas en base de quinua.

Las variedades que tienen bajo contenido de amilosa, como es la Pasankalla, podrían ser usadas en panadería y pastelería porque tendrían un efecto de mantener los panes suaves durante mayores tiempos. Esta variedad tuvo también el mayor contenido de proteínas y, en esta forma, mejoraría también el valor nutricional de los panes y productos de pastelería.

La variedad Negra Collana podría ser usada en alimentos en los que se quiere aumentar el contenido de fibra dietaria, por ejemplo, barras nutritivas y cereales de desayuno. Esta variedad aporta también el mayor contenido de hierro y añadiría este importante mineral en los productos ricos en fibra. En general, contenido de calcio, hierro, magnesio y zinc en quinua es mayor que el contenido de estos minerales en cereales comunes como el trigo, arroz y maíz. La quinua podría aportar estos minerales nutricionalmente importantes en la dieta de niños, mujeres embarazadas y ancianos.

Todas las variedades son relativamente buenas fuentes de aceite y de los ácidos grasos insaturados, beneficiosos para la salud; y podrían ser usadas como fuentes de aceites en la cocina y en los aderezos para las ensaladas.

EL ALTIPLANO S.A.C
QUINUA PERLADA
NEGRA

ALIMENTOS
Quinua Perlada Blanca
QUINUA PERLADA NEGRA
MALTA
QUINUA
Flan de Quinua

R Y MENOR
CHUÑO
MOLIDO
LA FAMILIA

4 LA CADENA PRODUCTIVA Y EL MERCADO DE LA QUINUA

Según Ruralter (2004) la cadena productiva es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado. El enfoque de la cadena permite evaluar la competitividad con el conocimiento de las etapas de los procesos productivos y distribución de un producto, y los agentes económicos que intervienen en ella. Los vínculos desde la perspectiva del productor establecen sus eslabonamientos "hacia atrás" con los proveedores de insumos productivos y servicios técnicos y "hacia adelante" con los comercializadores, procesadores, consumidores, en otras palabras, con el mercado en sí mismo. Los eslabonamientos interactúan entre sí dentro de una relación constituida por proveedores, productores y otras actividades de la producción de bienes y servicios.

En este sentido, los actores directos están involucrados en los diferentes eslabones e interactúan dentro de la cadena, presentan contacto directo y son propietarios del bien en algún momento, como el productor, acopiador rural, mayorista, detallista, empresas transformadoras, procesadoras y exportadoras, y los consumidores; mientras que los actores indirectos brindan apoyo como proveedores de insumos productivos (semillas, fertilizantes, etc.) o servicios (asistencia técnica, investigación, crédito, transporte, comunicaciones, etc.) para el desarrollo de la cadena (Ruralter, 2004).

En el entorno están las políticas, la coyuntura y las instituciones que influyen en cierta medida sobre el desarrollo del producto y la cadena productiva. Se consideran a las instituciones de divulgación y promoción del producto a través de ferias y festivales, así como a las certificadoras, las universidades que proveen investigación, la información del mercado, las políticas y reglamentos que afectan el desarrollo de la actividad de producción, transformación y comercialización del producto (Ruralter, 2004).

A nivel de las políticas adquieren mayor relevancia las relacionadas directamente con la actividad agrícola, agroindustrial o de comercio, y las macropolíticas relacionadas con la tributación, la cambiaria y las de comercio exterior, entre otras. También se consideran en este nivel de importancia la normativa y los reglamentos en aspectos de sanidad e inocuidad de alimentos, la institucionalidad pública y privada, los servicios de certificación, investigación y asistencia técnica, información, control de calidad, financiamiento, entre otros.

Con relación a la gobernanza, desde la perspectiva de Gereffi puede ser: i) cadenas impulsadas por el productor: donde las empresas transnacionales coordinan las redes de producción (y sus encadenamientos), siendo característico de industrias de tecnología intensivas (autos, aviones, computadoras y maquinaria pesada); y ii) cadenas dirigidas por los compradores: donde los minoristas, comerciantes y fabricantes propician redes de producción que fabrican los bienes en diversos países del tercer mundo utilizando mano de obra intensiva (vestidos, calzado, juguetes, artículos del hogar, electrónica y artesanías), siendo las especificaciones suministradas por los grandes minoristas o comerciantes que ordenan los bienes (Gereffi, 1999b; cit. Kaplinsky y Morris, 2000), pero también pueden ser impulsadas por ambas fuerzas (productores y compradores) o manifestarse de tal forma que es posible determinar su eje impulsor.

4.1. Caracterización de la cadena productiva de quinua en el país.

La cadena productiva de la quinua está conformada por circuitos locales y regionales, llegando a articularse con consumidores en esos mismos niveles, además del nacional y el internacional. En este sentido, con base en los estudios disponibles[6] se ha elaborado la Figura N° 2, que muestra en la parte inferior los eslabones que conforman la cadena desde la provisión de insumos, pasando por las fases de la producción, acopio, transformación, comercialización y llegando al consumidor final nacional o extranjero.

Los actores directos se encuentran en la parte inferior derecha, encerrados en un cuadro azul, en cada uno de sus eslabones correspondientes, por ejemplo, en el caso del eslabón de la producción primaria están los productores en general y semilleristas (que proveen de semillas a otros productores de manera directa o indirecta); asimismo se indican los procesos que estos realizan como siembra y fertilización, entre otros, hasta llegar al almacenamiento.

En cuanto a los actores indirectos estos se encuentran identificados en rectángulos como el SENAMHI o AGRORURAL, cada uno de estos participantes se relaciona a través de uno o más servicios que se ofrecen en la cadena productiva. Por ejemplo en el caso de aquellos agentes que solo brindan un servicio, estos se encuentran agrupados en flechas gruesas de una sola dirección como en FIDECOM, UPeU, UCSM, UNAP, que ofrecen principalmente investigación a distintos niveles. En el caso de AGRORURAL brinda capacitación, asistencia técnica, fertilizantes y semillas por lo que, a partir de éste, se generan distintas flechas.

Las categorías por las que se agrupan los actores se encuentran señaladas por círculos como la capacitación, investigación, entre otros, donde se han identificado 10 categorías. Cada categoría presenta un color y forma distinta de la flecha, por ejemplo, en la asistencia técnica los que dan este apoyo se relacionan con una flecha discontinua de color amarilla, mientras que la capacitación es una flecha continua azul.

Si cada categoría se relaciona con un punto específico de los eslabones, se señala la actividad concreta, por ejemplo, las semillas que se dirigen únicamente a la siembra. Mientras que la asistencia técnica engloba toda la producción primaria (a este eslabón se le señala con una línea continua azul). Si conforman más eslabones, como el caso de la certificación, se coloca una llave que indica las actividades que requieren de ésta, pues ellas van desde la producción primaria hasta la comercialización.

En el caso específico de la información de mercado (similar a la investigación o financiamiento), en la flecha gruesa se ubican las instituciones que la brindan; sin embargo, éstas requieren recabar la información de los mismos agentes directos y las transacciones que se realizan como la comercialización (exportación), o de los consumidores, por eso las flechas rojas son las que se dirigen hacia esta categoría. Esta información, no sólo se le ofrece a un agente, sino que se provee en general a todos los niveles además del gobierno por lo que su campo de acción es muy amplio.

El agricultor basa su decisión de siembra según los requerimientos del mercado para las variedades más comerciales, en términos de color predomina la quinua blanca, de esa producción dependen los demás agentes de la cadena pues esta acción es primordial para que todas las relaciones se concreten y puedan aparecer los eslabonamientos aquí señalados. Algunos agentes regionales son relevantes para el dinamismo de la cadena en su territorio, como el caso de la Cooperativa COOPAIN-Cabana en Puno[7]. Ésta brinda capacitación, asistencia técnica y equipos a sus agricultores asociados, actuando en diversos niveles de los eslabonamientos productivos de transformación y comercio, llegando inclusive a la exportación directa, y posee, además, diversas certificaciones (BCS, NPO, JAS, KOSHER, BPM, HCCP, comercio justo) para satisfacer requerimientos del mercado y la demanda de los consumidores externos.

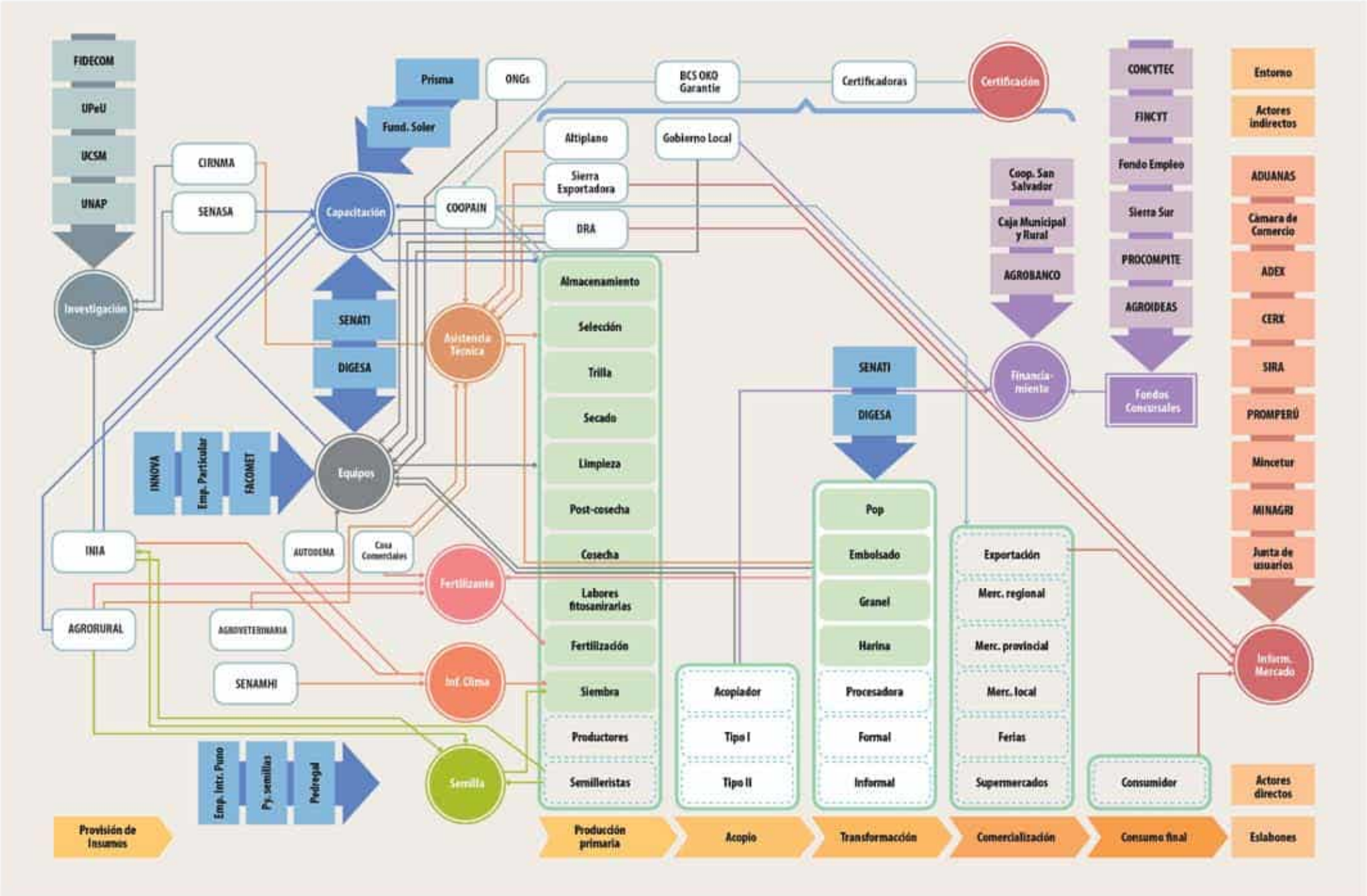
Las Direcciones Regionales Agrarias son una pieza clave desde la posición del gobierno pues a través de éstas se canalizan los proyectos y programas que son ofrecidos para la mejora del desarrollo de la agricultura nacional y se interrelaciona con los diversos eslabones de la cadena productiva.

Finalmente, la cadena productiva es articulada por la gobernanza de los consumidores (urbanos y extranjeros), quienes actúan como el principal demandante del sistema productivo y comercial involucrando la mayor parte de las acciones de los agentes y determinando las relaciones que entre ellos se generan.

---

6. La gráfica se ha elaborado a partir de la Cadena Productiva de la quinua, Ministerio de la Producción (Sierra Exportadora s.f.), La Cadena de Valor de la quinua del documento de la AFEP (2012) disponible en http://quinua.pe/wp-content/uploads/2014/04/VisorDocs.pdf, también se consideró "Comportamiento Actual de los Agentes Productivos de Quinua en la Región Puno" (Gobierno Regional Puno. Dirección Regional Agraria Puno 2011) y los talleres a actores de la cadena productiva de la quinua en Arequipa y Puno realizados en noviembre de 2014 por el IICA para apoyar este estudio.
7. La cadena productiva de Puno es la más desarrollada, a diferencia de otras regiones país, que todavía están en proceso de organización y formalización.

Figura N° 2: La cadena productiva de quinua a nivel nacional



Elaboración propia.

Si bien los productores primarios generan también gran número de interrelaciones y eslabonamientos, estos agentes buscan satisfacer a los consumidores, además, la información de mercado se provee en ese sentido, determinando los tipos de productos a comercializar (como los productos pop, embolsados, harinas); las certificaciones se otorgan para alcanzar la exigencia de garantizar productos de calidad en los mercados regentados por ellos, principalmente extranjeros, y también de mercados exigentes de la demanda nacional urbana.

En forma similar a lo realizado anteriormente, se presenta el análisis de la caracterización de las cadenas productivas de quinua por cada territorio de estudio.

4.1.1. Caracterización del circuito de la cadena productiva de quinua en Puno

El territorio de la región Puno abarca el Altiplano donde el clima es frío pero atemperado por la influencia del lago Titicaca. Para 2013 su PBI alcanzó el 1.98% del total nacional. A nivel de provincias de Puno, para 2014 la superficie cosechada tiene mayor concentración en Azángaro (6 965 ha), El Collao (4 716 ha), San Román (4 690 ha), Puno (4 481), Chucuito (3 272 ha) y Huancané (3 221 ha), y la producción de quinua tiene comportamiento similar a la superficie cultivada (DRAP 2014), Cuadro N° 28.

Cuadro N° 28: Superficie cosechada y producción de quinua por provincia en la región Puno

PROVINCIA	Superficie cosechada (ha)		Producción (t)	
	2013	2014	2013	2014
AZANGARO	6 288	6 965	6 267	7 631
CARABAYA	38	58	38	60
CHUCUITO	2 518	3 272	2 232	3 926
EL COLLAO	4 462	4 716	4 427	5 284
HUANCANÉ	3 052	3 221	2 908	3 587
LAMPA	2 439	2 570	2 354	2 845
MELGAR	1 029	1 252	988	1 286
MOHO	123	126	113	150
PUNO	4 421	4 481	4 512	5 378
SAN ANTONIO DE	390	475	361	529
SAN ROMÁN	4 700	4690	4676	4 964
YUNGUYO	426	435	456	518
TOTAL	29 886	32 261	29 331	36 158

Fuente: Dirección Regional Agraria de Puno.
Elaboración propia.

a. Actores del circuito de la cadena productiva de quinua en Puno

i. Actores directos

- **Productores.** Las Unidades Agropecuarias que cultivan quinua en Puno representan el 37.9% de la producción de esa región (CENAGRO, 2012). Como se refirió anteriormente (ver capítulo 2) el cultivo se realiza en su mayoría por pequeños productores en terrenos inferiores a las 3 hectáreas, bajo condiciones de secano, con tracción mecánica, animal y manual. El 20% de los productores de Puno pertenece a alguna asociación. En ambas zonas el sistema de producción es tradicional y orgánico.
- **Acopiadores.** Son de tipo I (minoristas de nivel local), colectan la quinua a los distritos en los K'atos locales, y tipo II (mayoristas) que acopian la quinua en capitales de provincias (tanto de productores como de acopiadores tipo I), y en algunos casos también concurren a los K'atos distritales.
- **Empresas transformadoras y procesadores artesanales.** Se localizan en Juliaca, Puno, Ilave, Azángaro, Yunguyo y Ayaviri, la ciudad d e Juliaca es el centro principal. Las empresas son formales y se encargan del procesamiento de la quinua de manera formal, en tanto, las procesadoras son de diverso porte, formales e informales, algunos son los propios acopiadores mayoristas (tipo II). Resalta la ONG CIRNMA, COOPAIN Cabana y La Empresa Agroindustrial El Altiplano.
- **Empresas exportadoras.** Con domicilio en Puno, totalizan 11: Avendaño Trading Company SAC,

Sun Packers S.R. Ltda, Interamsa Agroindustrial SAC, Cooperativa Agro Industrial Cabana Ltda, Vargas Guevara Aldo Alfonso, De Guste Group Sac SAC, Quechua Foods SAC, Andes Alimentos & Bebidas SAC, Agro Fergi SAC, Aplex Trading SAC, Aplex Trading SAC, Interloom SAC (Adex Data Trade 2014).

- **La Cooperativa Agroindustrial Cabana Ltda (COOPAIN).** Está integrada por 526 socios quienes cultivan en promedio 1.7 hectáreas de quinua, con rendimientos entre 2.5 a 4.3 t/año y quienes destinan en un 72% de su producción a la venta a la Cooperativa, 25% para el autoconsumo y 3% como semilla. El destino de la quinua de COOPAIN es 60% a la exportación directa desde 2012, el 30% a empresas de Lima, 10% a la región Cusco y a diversos restaurantes. La cooperativa posee certificaciones BPM, HACCP, comercializa quinua orgánica (blanca, negra y roja y cañihua) con certificación BSC OKO Garantie a los Estados Unidos, Francia, Alemania y Holanda, y también ha incursionado en el Comercio justo con certificación Fair Trade Flo.

ii. Actores indirectos. Son los proveedores de insumos productivos y servicios técnicos:

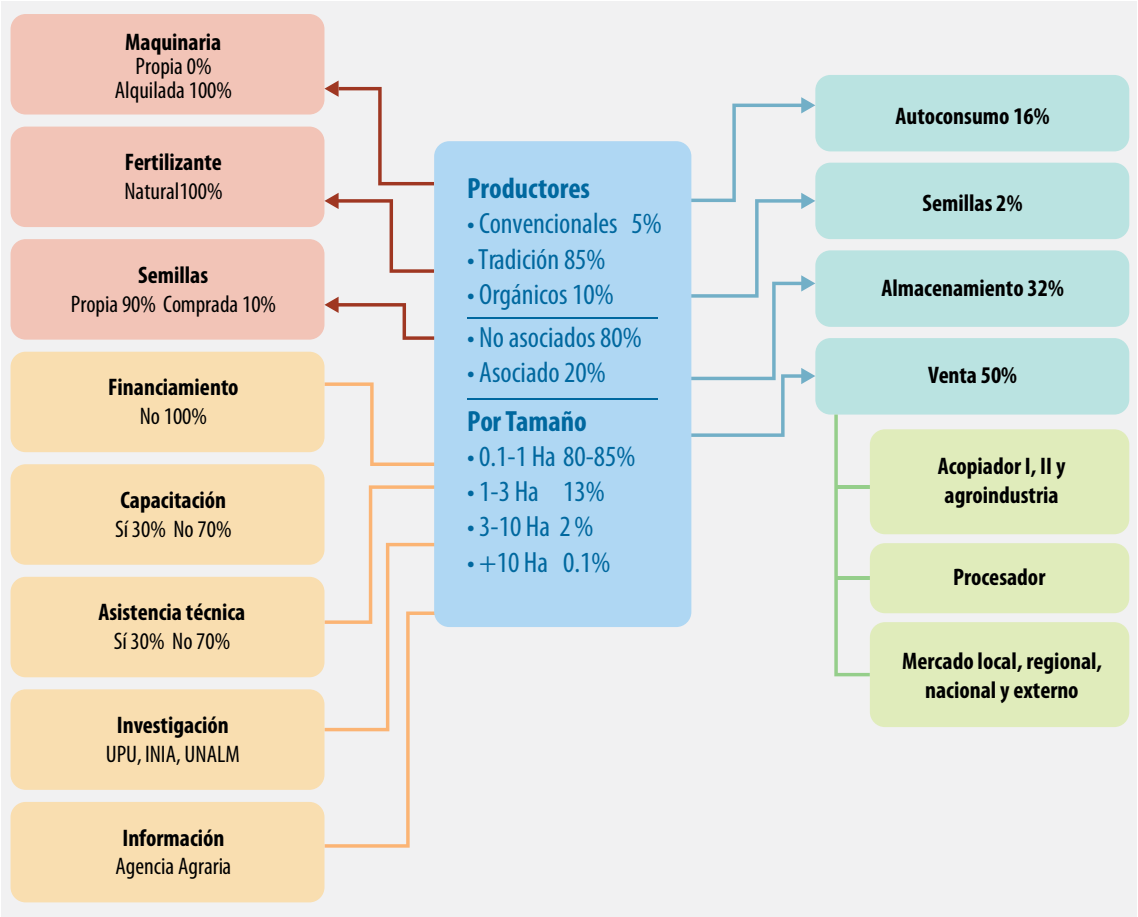
- **Semillas.** Obtenidas como autoinsumo de los propios productores individuales, o adquiridas de los productores semilleristas, las ONGs, los acopiadores y el INIA.
- **Fertilizantes.** Ofrecidos por las diversas casas comerciales en Juliaca y Puno, además de AGRORURAL y AGROVETERINARIA.
- **Financiamiento.** Existen líneas crediticias de AGROBANCO, de las Cajas Municipales, el Gobierno Regional, y la Cooperativa San Salvador, las que son poco utilizados por los productores de quinua.
- **Maquinaria.** Se oferta para la siembra y la cosecha, en el primer caso es otorgado por el Municipio Local, propietarios particulares, la DRA-Puno y COOPAIN; el segundo grupo las brindan las ONG, las Agencias Agrarias, AGRORURAL, INNOVA, FACOMET y municipios locales.
- **Asistencia técnica.** Realizada por CIRNMA, COOPAIN, EA El Altiplano, DRA-Puno y SIEX.
- **Capacitación.** A través del INIA, SENASA, Fundación Soler, la Agencia Agraria, las ONGs CIED y Prisma.
- **Información del clima y mercado.** La primera, brindada por el SENAMHI y la DRA-DIA, mientras que la segunda es provista por PROMPERÚ, DRAP OIA, la Cámara de Comercio y Aduanas.
- **Institutos de investigación y transferencia tecnológica.** El INIA, CIRNMA, la Universidad Nacional del Altiplano (UNAP) y la Universidad Peruana Unión (UPeU).

iii. Eslabonamientos de los productores dentro del circuito de la cadena productiva en Puno

- **Hacia atrás.** En semillas, el 90% de productores la obtienen ellos mismos (autoinsumo) y 10% son adquiridas. El 80% son de color blanco y el 20% son entre rojas-rosadas, seguidas de negras, transparentes y amarillas. Las maquinarias son alquiladas, algunos productores reciben apoyo del municipio local que financia parte del costo de alquiler. Los fertilizantes son naturales y sólo se compra guano de islas en las ferias o tiendas especializadas, el 30% de productores recibe asistencia técnica y accede a la capacitación. Asimismo, en los bancos locales no hay líneas de crédito para productores de quinua, por tanto, el 100% no accede al financiamiento.
- **Hacia adelante.** En promedio destino de la producción de quinua, el 2% es para el auto insumo de semillas. El autoconsumo directo fluctúa entre 5% y 22% de la producción. El 32% se almacena para venta posterior y la venta directa es del 50% del total de la producción. La quinua que se comercializa es principalmente a granel (85% - 95% del total), la diferencia es vendida como perlada, hojuelas, harinas y pipocas. Adicionalmente, y para el mercado local y regional, se encuentra en pequeña cantidad como galletas, panes, tortas, panetones, chocolates, néctares, jugos y manjar.

  La Figura N° 3 presenta las interrelaciones del productor y los eslabonamientos en el circuito de la cadena productiva de quinua, identificadas en los talleres participativos realizados en Puno. Cabe mencionar que, en la zona sur, la venta es principalmente al acopiador tipo I (minorista de nivel local) y tipo II (mayorista en la capital provincial) en 70% del total, mientras que 30% se distribuye a los mercado municipales, ferias distritales y al mercado provincial; en la zona centro se vende al acopiador tipo I, tipo II y a las empresas procesadoras. Los acopiadores locales contactan con el productor en las ferias (K'atos locales) así como el acopiador tipo II de la capital provincial, estos se relacionan a su vez con las empresas transformadoras y procesadoras artesanales. El volumen principal de quinua va al mercado regional de Juliaca y al mercado nacional de Lima, para su comercio interno y externo. La producción orgánica representa sólo el 10% de la producción regional, y se destina a la transformadora que la envía al mercado de Lima y/o la exporta.

Figura N° 3: Interrelaciones del productor en el circuito de la cadena productiva de quinua en Puno

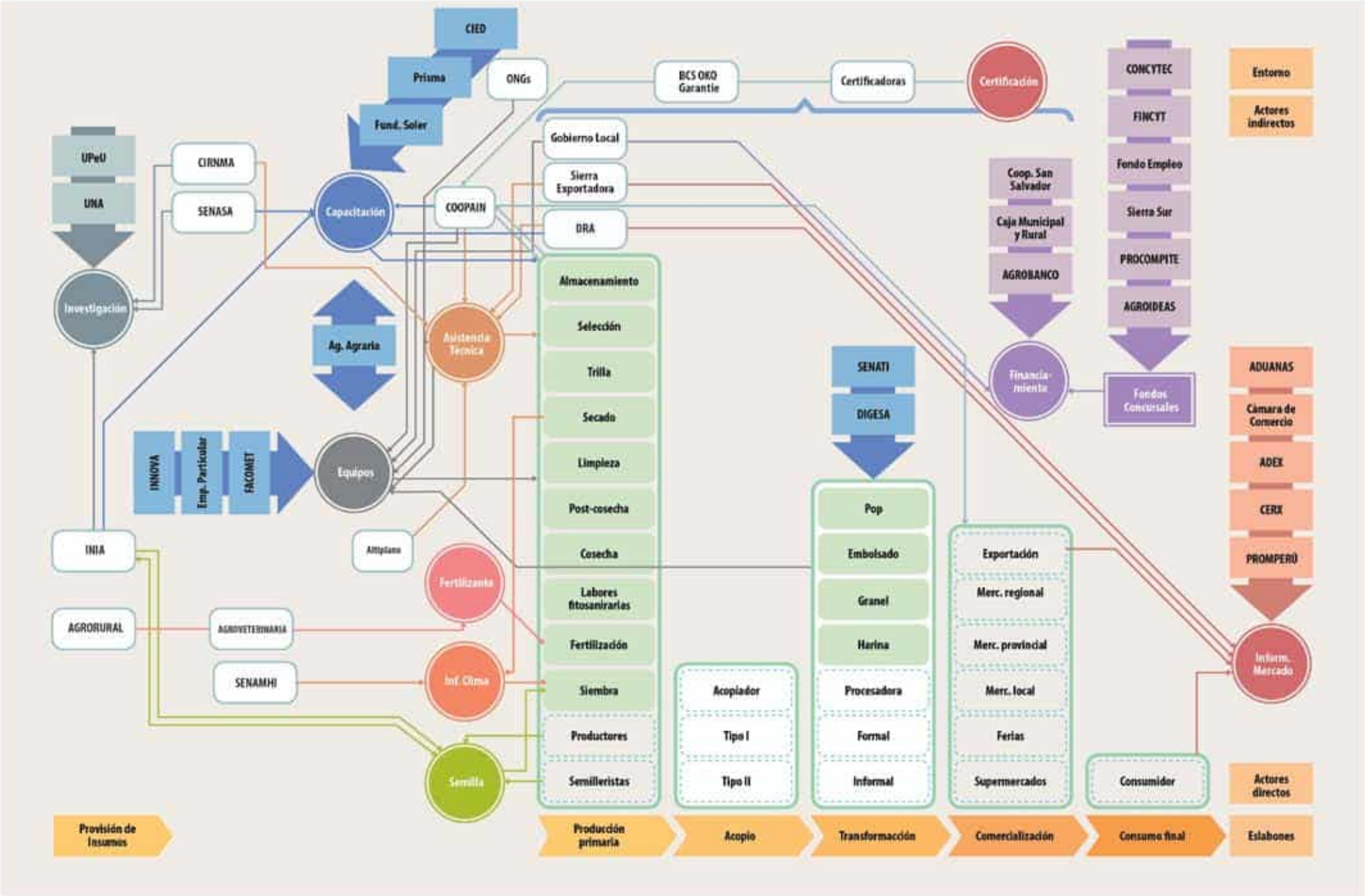


Fuente: Elaboración propia con datos del Taller a actores de la cadena productiva de la quinua en Puno.

El esquema del circuito de la cadena productiva de la quinua en Puno se puede observar en la Figura N° 4 donde se identifican los actores, sus eslabones y las relaciones entre ellos, observándose que existe mayor interacción de las ONG con la provisión de capacitación y equipos, pues a través de esas organizaciones se hace más accesible la certificación de los productores de quinua, y ellas brindan alguna subvención por costear los gastos de la certificación. En Puno la certificadora BCS OKO Garantie certifica a COOPAIN-Cabana, que como cooperativa interactúa con los productores, y procesa y exporta la quinua, generando dinamismo en la cadena productiva de quinua.

En cuanto a la gobernanza, en años anteriores la dinámica de la cadena era impulsada desde el autoconsumo, el consumo regional y, en menor grado, el comercio extra-regional, pero en los últimos años, debido a la promoción de la quinua, ha aumentado la producción con destino principal para el comercio extra-regional, y se han diversificado las presentaciones comerciales como procesados pop, embolsado, barras energéticas, harina, etc. Lo que responde a las necesidades de los consumidores, principalmente los articulados con el mercado extra-regional, que inciden en las decisiones sobre el uso de certificaciones, los colores de quinua a producir, la mayor demanda de capacitación y asistencia técnica, la promoción y el *marketing* mismo del grano.

Figura N° 4: Circuito de la cadena productiva de quinua en Puno



Elaboración propia.

4.1.2. Caracterización del circuito de la cadena productiva de quinua en Arequipa

El departamento de Arequipa se localiza al sur del territorio peruano, su clima es ligeramente húmedo, con escasas precipitaciones estacionales en verano y presencia de sol en gran parte del año. Su PBI a 2012 representó el 5.2% del PBI Nacional, y el Valor Bruto de Producción del Sector Agropecuario representó el 14.52% del PBI de Arequipa. A 2014 las provincias de Caylloma, Arequipa, Islay y Castilla fueron las mayores productoras de quinua en la región (Cuadro N° 29).

Cuadro N° 29: Superficie cosechada y producción de quinua por provincia Región Arequipa

	Superficie cosechada (ha)			Producción (t)		
PROVINCIA	**2013**	**2014**	**2015(*)**	**2013**	**2014**	**2015(*)**
AREQUIPA	251	1 080	497	1 116	4 544	1 847
CAMANÁ		65	1	0	139	2
CARAVELI	31	27	9	29	22	8
CASTILLA	13	302	22	11	1 129	28
CAYLLOMA	1 005	5 980	3163	4 007	25 386	11 340
CONDESUYOS	33	35	114	64	69	165
ISLAY	12	543	0	37	1 750	0
LA UNIÓN	50	77	89	63	99	187
TOTAL	1 395	8 109	3895	5 326	33 137	13 577

(*) Hasta junio 2015
Fuente: Dirección Regional Agraria de Arequipa.
Elaboración propia.

a. Actores del circuito de la cadena productiva de la quinua en Arequipa

i. Actores directos

- **Productores.** Según el CENAGRO (2012), el 52.4% las Unidades Agropecuarias que sembraron quinua fueron de tamaño pequeño (menores de 3 ha), el 34.8% mediano (de 3 a 10 ha) y el 12.7% grande (mayor a 10 ha). Los principales productores se ubican en el distrito de Majes, siendo en su mayoría pequeños productores individuales que poseen en promedio 5 ha para la actividad agrícola y destinan 2 ha a la quinua convencional, bajo riego y mecanización mixta (manual y mecánica), con antigüedad promedio en el cultivo no mayor a los 2 años.
- **Acopiadores.** Se identificaron pequeños acopiadores individuales, junto con pequeñas y medianas empresas, además de minoristas que recolectan la quinua en las zonas productoras.
- Procesadores. Entre ellos se tienen la Asociación de Productores de Cultivos Orgánicos de la Unión (APCO), Aproplane, Agroecotuni y la Cooperativa Condesuyo.
- **Mercados.** La quinua se comercializa en los mercados Altiplano y Avelino Cáceres (por mayor y menor), y en ferias Festi-Orgánico (Umacollo, se realiza en octubre) y Verditani (los sábados).
- **Empresas exportadoras.** Las empresas exportadoras que registran su razón social en la región de Arequipa son 17: Asociación de Productores de Cultivos Orgánicos Prov.Union-Cot., Agrofino SAC, Alimentos Procesados SA, Anvesa SAC, Aplex Trading SAC, Chef Escargot Arequipa SAC, Colorexa SAC, Consorcio Peru - Murcia SAC, Corporacion Perunor SAC, Danper Arequipa SAC, Fundo America SAC, Make A Deal SAC, Mc & M SA, P & R Exportaciones SRL, Pachamama Gourmet SA, Peru Spices SAC, Peru World Wide SAC, Santiago EIRL. (Adex data Trade 2014).

ii. Actores indirectos. Proveedores de bienes y servicios:

- **Semillas.** Provistas por productores semilleristas, el INIA, empresas intermediarias de Puno y vendedores que llegan a la zona con semillas de origen indeterminado, además, existe el proyecto Pro-Semillas, la empresa Pedregal y AGRORURAL.
- **Fertilizantes.** Son abastecidos por las casas comerciales locales o las procesadoras.
- **Financiamiento.** Es ofertado por AGROBANCO, las Cajas Municipales, las Cajas Rurales, AGROIDEAS, PROCOMPITE, el Gobierno Local, y algunas empresas acopiadoras.

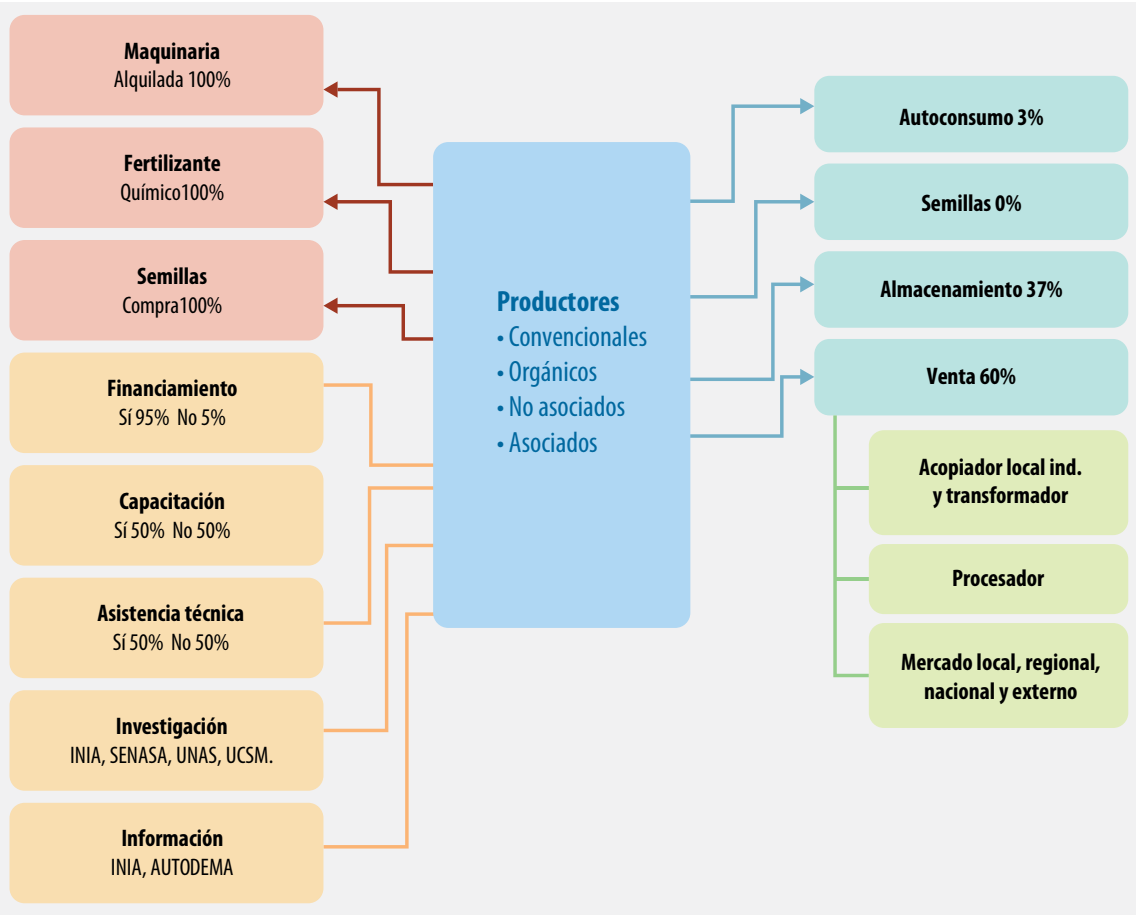
- **Maquinaria.** Se oferta a través de empresas particulares, la Autoridad Autónoma de Majes (AUTODEMA-CEMA), el gobierno local y las empresas acopiadoras.
- **Asistencia técnica.** Provista por las empresas procesadoras, las casas comerciales, AGRORURAL y el gobierno regional.
- **Capacitación.** Brindada por el INIA, el SENASA, AUTODEMA, AGRORURAL y la Gerencia Regional Agraria.
- **Información del clima y mercado.** La primera es brindada por el INIA y AUTODEMA para agua y riego, mientras la correspondiente al mercado la ofrece el MINAGRI, ADEX y PROMPERU.
- **Institutos de investigación y transferencia tecnológica.** El INIA, SENASA, el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), el Centro de Investigación, Educación y Desarrollo (CIED), la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (UNSA) y la Universidad Católica de Santa María (UCSM).

iii. Eslabonamientos de los productores en el circuito de la cadena productiva de la quinua en Arequipa

- **Hacia atrás.** La interrelación de los productores de quinua se da con los abastecedores de insumos productivos y servicios técnicos. La semilla es comprada en todos los casos (100%) de semilleristas, del INIA o de vendedores de semillas informales.
- **Hacia adelante.** La distribución del grano es 3% para el autoconsumo, el almacenamiento para venta posterior es el 37% del total producido, y la venta en la cosecha es el 60% del total. La venta es, principalmente, al acopiador distrital, que pueden ser agentes de empresas transformadoras o acopiadores individuales.

La Figura N° 5 presenta las interrelaciones del productor y los eslabonamientos en el circuito de la cadena productiva de quinua identificados en los talleres participativos realizados en Arequipa.

Figura N° 5: Interrelaciones del productor en el circuito de la cadena productiva de quinua en Arequipa

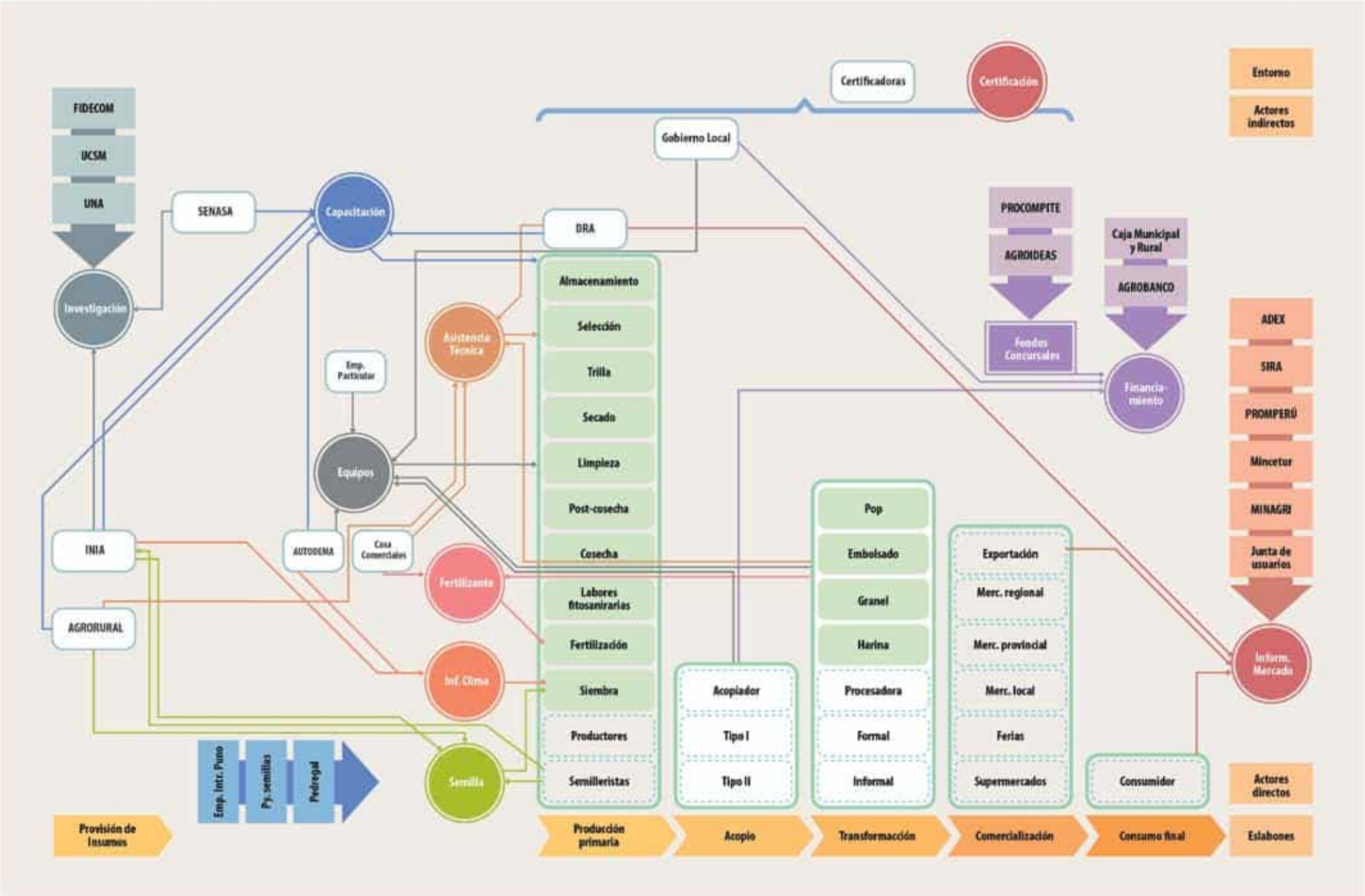


Los agentes del mercado en contacto con el productor son los acopiadores locales individuales y el acopiador local de empresas transformadoras y empresas exportadoras. Además, se tiene el mercado local (Pedregal, Chivay, Camaná, Mollendo) que se relaciona, a su vez, con los acopiadores locales, la red de mercados en Arequipa (San Camilo, Mercado de productores, Avelino Cáceres, Altiplano y supermercados), además del mercado nacional de Lima para el comercio interno. Los transformadores se encargan de procesar la quinua perlada, en tanto, otros tipos de procesados son mínimos. La mayor proporción va al mercado exterior de manera directa o a través de la quinua que va al mercado regional de Juliaca.

La producción orgánica representa sólo el 0.2% de la producción total y se ubica en partes altas de Arequipa, el 60% de esa producción se dirige a la exportación para su posterior consumo final, y el 40% restante se dirige a la feria de Arequipa para el consumo local.

El esquema del circuito de la cadena productiva de la quinua en Arequipa se puede observar en la Figura N° 6, donde la gobernanza es ejercida desde los consumidores por el interés del productor de satisfacer la demanda. Una debilidad de la cadena es la necesidad de una oferta de semillas de buena calidad, ya que es adquirida y no siempre con la garantía que se precisa; una fortaleza es el acceso a la infraestructura de riego, carreteras y caminos.

Figura N° 6 : Circuito de la cadena productiva de quinua en Arequipa



Elaboración propia.

4.1.3. Análisis estratégico de la cadena productiva de la quinua

A continuación, se presenta el análisis estratégico de la cadena productiva de quinua realizado a partir de la identificación de las Fortalezas, Oportunidades Debilidades y Amenazas –FODA. Las fortalezas y debilidades se identifican del interior de la cadena productiva, desde sus actores, mientras que las oportunidades y amenazas se identifican a partir del entorno. Posteriormente, se desarrollan estrategias para superar las limitaciones y mejorar el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades.

En el Cuadro N° 30 se presentan las fortalezas y debilidades identificadas para la cadena productiva de quinua, en donde se han identificado diez fortalezas y doce debilidades. Adicionalmente, en el caso de Puno se consideran como fortalezas el poco uso de agroquímicos, el conocimiento del cultivo agroecológico, y ser el centro de origen; y como debilidades la escasa maquinaria para la cosecha y poscosecha, el uso intensivo de los suelos en la producción y la erosión genética. En el caso de Arequipa se considera como fortalezas la mayor tecnificación del cultivo, la disponibilidad de agua de riego, los mayores rendimientos y la cercanía estratégica al puerto; y como debilidades la escasa tecnología y capacitación para el control de plagas y enfermedades y la falta de maquinaria para las zonas altas de producción.

Cuadro N° 30: Fortalezas y debilidades de la cadena productiva de la quinua

Fortalezas	Debilidad
1. Variedad genética de la quinua.	1. Baja capacidad de negociación de los productores y la presencia de muchos intermediarios en la comercialización.
2. Valor nutritivo de la quinua.	2. Escasa infraestructura de riego para el cultivo de quinua, mayormente se cultiva en secano.
3. Existen en el país, suelos y climas aptos para el cultivo.	3. Bajos rendimientos en algunas regiones de la Sierra.
4. La producción es agroecológica y orgánica en las zonas altoandinas.	4. Minifundios y fundos sin títulos de propiedad en el medio rural.
5. Existen variedades de quinua que tienen alto rendimiento.	5. Escasa asociatividad de los productores de quinua y poco compromiso en las existentes.
6. Buena percepción de los consumidores.	6. Falta de capacitación en la cadena productiva
7. Es un producto nutraceútico, que nutre y cura.	7. Escasez de semillas de calidad y certificadas.
8. Es un producto no perecible, se puede almacenar.	8. Ausencia de marcas propias en la quinua a nivel internacional.
9. Los costos de producción son bajos frente a otros cultivos y tiene mayor rentabilidad.	9. Baja inversión en investigación, desarrollo e innovación sobre la quinua.
10. Es un grano versátil para la gastronomía	10. Carencia de productos de valor agregado.
	11. Deficiente sistema de información de mercado y precios
	12. No hay normas de clasificación en la quinua.

Fuente: Plan Estratégico de la Quinua de Atauchi et ál. (2013), Desarrollo de la cadena de valor para la conservación y mejora de los medios de vida rurales (VLIRUOS UNALM 2014) y el Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Puno y Arequipa (noviembre 2014).
Elaboración propia.

Como oportunidades se han identificado doce de nivel general y se presentan en el Cuadro N° 31. En ambos casos (Puno y Arequipa) se perciben como oportunidades la mayor apertura al mercado con mejora en el precio al productor, las posibilidades de mejoras de infraestructura vial y el apoyo por parte del gobierno en cuanto a la promoción de la quinua. Con relación a las amenazas en Puno se considera el cambio climático que afecta con heladas y falta o retraso de lluvias. Para el caso de Arequipa se considera la aparición de plagas debido a la producción durante todo el año y la contaminación por uso indiscriminado de los pesticidas.

Cuadro N° 31: Oportunidades y amenazas de la cadena productiva de la quinua

Oportunidades	Amenazas
1. Demanda creciente de la población por productos saludables y nutricionales.	1. La producción se expande en Europa, Asia y América del Norte.
2. Tendencia a consumir productos orgánicos.	2. La infraestructura productiva es inadecuada.
3. Población creciente no tolerante al gluten.	3. El cambio climático, con variabilidad de los eventos extremos, heladas y falta de lluvias.
4. Estabilidad política y macroeconómica del Perú.	4. Deficiente integración entre el gobierno central y los gobiernos regionales y locales.
5. Orientación del Estado a la promoción de las cadenas productivas.	5. Falta de financiamiento de la banca privada.
6. Oferta de productos financieros del Estado a las zonas productivas.	6. Conflictos sociales en el medio rural.
7. Apoyo del Gobierno a la exportación de quinua.	7. Escasez de mano de obra joven para las actividades productivas.
8. Se puede aprovechar para el consumo humano en estado verde (hojas), y para el consumo vacuno en estado seco (tallo).	8 Falta de tecnologías apropiadas para la quinua y de maquinaria especializada.
9. Apertura a mercados externos: TLC EEUU, TLC UE, CAN, otros TLC.	9. Desarticulación de la investigación y la transferencia tecnológica (I+D+i).
10. Existencia de nuevos nichos de mercado en comercio justo y orgánico.	10. Altos niveles de informalidad y contrabando que distorsionan los precios.
11. Ley de promoción de alimentación saludable en niños y adolescentes.	
12. Percepción positiva de la sociedad y mercado de los productos nativos.	

Fuente: Plan Estratégico de la Quinua de Atauchi et ál (2013), Desarrollo de la cadena de valor para la conservación y mejora de los medios de vida rurales (VLIR-UOS UNALM 2014), y el Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Puno y Arequipa (noviembre 2014).
Elaboración propia.

El Cuadro N° 32 muestra las estrategias propuestas por Atauchi et ál. (2013) de "explote" (de la interacción de las fortalezas y oportunidades), de "confronte" (de la interacción de las fortalezas y amenazas), de "busque" (de la interacción de las debilidades y oportunidades) y de "evite" (de la interacción de las debilidades y amenazas).

Cuadro N° 32: Estrategias a partir de la interrelación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la cadena productiva de la quinua

FO. Explote	DO. Busque
1. Desarrollar productos con valor agregado de la quinua	1. Integrar a los pequeños productores de quinua en asociaciones.
2. Incrementar las áreas de cultivo orgánico con otras variedades de quinua para mantener su biodiversidad.	2. Certificar la producción orgánica.
3. Desarrollar mercados en Asia y Medio Oriente, en lugares poco explorados para la quinua.	3. Integrar a los participantes de la cadena productiva de la quinua y brindarles formación en gestión empresarial.
4. Fortalecer su penetración en los mercados de los E.E.U.U., la Unión Europea, Australia y China.	4. Crear el Centro de Innovación Tecnológica para la quinua para agregar valor a la cadena productiva.
5. Potenciar la alianza entre Sierra Exportadora, PromPerú y ADEX para el incremento de las exportaciones.	5. Implementar plantas industriales de transformación de quinua en zonas de producción.
	6. Crear el *cluster* de la quinua en la región sur.
	7. Crear un organismo multisectorial como ente rector de la quinua.
	8. Implementar bancos de germoplasma y semilleros para producción de semillas certificadas.
	9. Titular las tierras para la producción de quinua.

FA. Confronte	DA. Evite
1. Desarrollar nuevas variedades de quinua acordes con los gustos y hábitos de consumo de Europa, Asia y América del Norte.	1. Crear mecanismos de comunicación e información para generar sinergias entre el Gobierno central, los gobiernos regionales y los locales para compartir información.
2. Implementar el enfoque de calidad y de innovación en los procesos de producción de quinua y en los procesos agroindustriales.	2. Crear alianzas estratégicas entre el Ministerio de Agricultura y Riego, las universidades, institutos de investigación locales y extranjeras, y las asociaciones de productores, para ejecutar I&D sobre la quinua.
	3. Incrementar la asistencia técnica a los productores.
	4. Crear alianzas estratégicas entre el Ministerio de Agricultura y Riego, otros ministerios, gobiernos regionales y locales para desarrollar proyectos de infraestructura vial que permita el acceso a mercados.
	5. Desarrollar y facilitar instrumentos financieros que promuevan el desarrollo industrial de la quinua.
	6. Crear marcas para la quinua peruana, tanto nacional e internacional.
	7. Incluir a las comunidades en la ampliación de nuevas áreas de cultivo con riego.

Fuente: PUCPCentrum Graduate Business School PUCP, UNALM 2014.
Elaboración propia.

Igualmente, en los talleres participativos realizados con los actores de la cadena productiva de quinua de los circuitos del Puno y Arequipa se identificaron las siguientes propuestas de estrategias (Cuadro N° 33).

Cuadro N° 33: Estrategias para la cadena productiva de la quinua desde Puno y Arequipa

Productivo
1. Estandarizar los sistemas de producción en cada zona agroecológica
2. Capacitación en el manejo agronómico para mejorar rendimientos y calidad del producto.
3. Respetar los sistemas de rotación de cultivos en la Costa (generar normas), para evitar la proliferación de plagas y desorden en la producción.
4. Fomentar las buenas prácticas de almacenamiento en las zonas rurales.
5. Implementación de programas regionales de semillas orientadas a mejorar la producción y uso de semillas de calidad para mejorar la productividad.
6. Sensibilizar y capacitar a los productores en el uso de semillas certificadas.
7. Promover el valor agregado local, con diversos productos, además de la quinua a granel.
8. Promover/fomentar la asociatividad de los pequeños productores.
9. Promover una marca (territorial) colectiva para la quinua de la zona andina.
Investigación y tecnologías
10. Innovación y desarrollo de tecnologías para la cadena productiva de la quinua.
11. Incorporar en los planes sectoriales y regionales la soberanía alimentaria/el fomento de mayor consumo de la quinua en las zonas productoras.
12. Investigación en fertilizantes, uso apropiado del agua, generación de variedades de quinua *ad hoc* para las regiones.
13. Generar un paquete tecnológico para la producción orgánica y fortalecer las existentes.
14. Promover la transferencia tecnológica.
Económico-mercado
15. Programas de capacitación en sistemas de comercialización.
16. Capacitación en sistemas de organización empresarial y elaboración de planes de negocios.
17. Incorporar en el sistema educativo la gestión de la organización.
18. Estimular proyectos de inversión con fondos concursales en planes de negocios.
Político-Normativo
19. Difusión de las normativas de quinua / Regulación e inspección del SENASA.
20. Reglamento técnico para la producción del cultivo de la quinua (manual técnico).
21. Incorporar a INDECOPI en las mesas técnicas.
22.Inversión de los gobiernos locales para el mantenimiento de vías locales/rurales

4.2. Caracterización del consumo de quinua en el país

4.2.1. Usos y formas de consumo[8]

Dadas las características del grano maduro cuya cáscara contiene saponina de sabor amargo, su consumo está supeditado a la eliminación de este alcaloide. El interés por los mercados internacionales ha llevado a la adopción de métodos mecánicos para la eliminación de impurezas y la saponina, y al mismo tiempo ha promovido la diversificación de sus usos, entre ellos:

a. Alimenticios

El principal uso de la quinua es el consumo humano por su alto valor nutricional. La utilización del grano es en diversas formas, cocido como insumo de diversos potajes, tostado, molido, expandido, extruido y transformado en harina es incluido en diversas preparaciones alimenticias. Para la exportación se envía generalmente en grano al mercado de destino. Su posicionamiento actual es como producto funcional, orientado a mercados nicho, es probable que su consumo evolucione a preparados alimenticios, en que su alto contenido nutricional contribuya a agregarles valor.

b. Medicinal y en la industria farmacéutica

Investigaciones de Zeballos et ál. (2012) y Thompson (2011) confirman su uso para pacientes que sufren de trastornos derivados de su condición de celíacos, la quinua puede sustituir a las harinas y derivados de trigo que afectan a dichos pacientes. También se asocia con efectos positivos en pacientes que sufren diabetes, asociado a sus contenidos de fibra y a la presencia de hidratos de carbono de fácil digestibilidad.

c. Cosmética

Otro uso es en la industria cosmética, de artículos de belleza y cuidado personal. Se han comenzado a desarrollar productos tales como jabones, *shampoos* y cremas de uso corporal, basados en algunas propiedades bioquímicas de la quinua que le harían competitiva con otros productos de similar utilización y con menor valor orgánico natural.

d. Otros usos

Adicionalmente, se consignan otros usos como, por ejemplo, del rastrojo en la alimentación del ganado en las comunidades campesinas. En la medida en que la producción se incremente, probablemente adquirirá mayor importancia y diversificación comercial de este tipo de uso.

4.2.2. Productos derivados de la quinua

Los principales productos obtenidos de la quinua y que son comercializados en el mercado interno y externo se pueden apreciar en el Cuadro N° 34. En el Anexo 1 - Cuadro 1-A se presenta un listado de los principales derivados de quinua por empresa procesadora.

Cuadro N° 34: Formas de consumo de quinua

Consumo Nacional	Consumo Internacional
• Quinua perlada selecta/Nativa/ Superior/Gourmet • Quinua orgánica • Hojuelas de quinua instantánea • Quinua pop • Harina de quinua • Kekes/*muffins*/galletas/panes de quinua • Cerveza con quinua • Barras energéticas de quinua • Néctar de quinua con otras frutas • Laminado de quinua • Manjar blanco de quinua • Harina gelatinizada de quinua • Leche de quinua • Graneado de quinua	• Quinua perlada selecta/nativa/ Superior/Gourmet • Quinua orgánica • Hojuelas de quinua instantánea • Quinua acaramelada • Harina de quinua • Barras de quinua compactadas • Cereal de quinua • Quinua inflada o popeada • Avena • Quinua con limón, con vegetales, con ajos y finas hierbas • Fideos de quinua • Granola de quinua

Fuente: Sierra exportadora; Aduanas, 2015; y Chacchi, 2009.
Elaboración propia.

8. ALADI & FAO 2014.

4.2.3. Destino de la producción de quinua

Según el IV CENAGRO (2012) el principal destino de la producción nacional de quinua por superficie de siembra sería el autoconsumo con 68% del total, el 31% se destina a la venta, y el 1% al auto-insumo. Los departamentos de la Costa Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima y Tacna destinan la mayor proporción de la superficie sembrada a la venta, además de Arequipa, Ayacucho, Huancavelica y Junín. Los departamentos de Ancash, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Pasco, Puno y Moquegua destinarían la mayor proporción al autoconsumo. De las principales regiones productoras, Ayacucho 79.4% y Junín 86.4% destinan la mayor proporción a la venta, no siendo el caso de Puno, donde esta proporción solo es de 18.4% (ver Anexo 1: Cuadro N° 2-A).

Por otro lado, según el IV CENAGRO (2012), el principal destino de la venta para ese año fue el mercado nacional (98.6%), seguido de las exportaciones (1.3%) y la agroindustria (0.1%). Estas relaciones hoy son distintas debido a la mayor promoción del producto en 2013, las mejoras en precios pagados al productor, la mayor demanda en el mercado interno y externo, entre otros (ver Anexo 1: Cuadro N° 3-A).

En el Cuadro N° 35 se muestra las estimaciones regionales del destino de la producción de quinua de diversos estudios, realizadas para la campaña 2011-2012 (en Junín), 2012-2013 (en Junín) y 2013-2014 (en Arequipa, en Puno, y en dos provincias de Puno).

Región	Auto-insumo	Auto-consumo	Almacenamiento*	Venta directa**	Fecha de estimación
Arequipa 1/	0%	3%	37%	60%	nov. 2014
Puno 1/	2%	12%	36%	50%	nov. 2014
Puno 2/	2%	7%	41%	50%	marzo 2014
Junín 3/	1%	1%	23%	75%	abril 2012
Junín4/	2%	5%	10%	83%	julio 2013

*Almacenamiento para venta posterior. ** Venta directa en la época de cosecha.

Fuente: 1/ Talleres IICA en Arequipa y Puno para estimar comportamiento a nivel regional; 2/ Encuestas por muestreo a productores de quinua en las provincias de San Román y El Collao, CEPES-AVSF 2013; 3/ Mercado y Gamboa 2013; 4/ Encuestas a productores de Jauja y Huancayo, Cárdenas (documento no publicado).

Elaboración propia.

El principal destino de la quinua es la venta en la época de la cosecha, principalmente en Junín y Arequipa, y en Puno representa la mitad de la producción. También se registra en todas las regiones el almacenamiento del grano para la venta posterior en espera de mejores precios o cuando existe necesidad de dinero en la economía familiar, destaca en ella las provincias de San Román y El Collao (Puno). Asimismo, para 2014 se revela la importancia del autoconsumo en Puno, y que en Arequipa no se destina nada al autoinsumo pues las semillas son adquiridas de comerciantes que las ofrecen en el lugar de producción.

4.2.4. La Demanda Interna Aparente de quinua en el país

Para estimar el consumo total de la quinua, se determina la Demanda Interna Aparente (DIA) que determina la cantidad de alimentos disponibles para el consumo humano y otros usos, que es registrado en el territorio nacional en un año (UE-CAN 2009). La DIA es la primera etapa de la Hoja de Balance del aprovisionamiento, y resulta de sumar la Producción (QN) con la Importación (I), las donaciones (D) y descontar el total de las exportaciones (E).

$$DIA = QN + I + D - E$$

El período de un año calendario cubre la producción y el uso del bien agrícola del país, durante el cual se cosecha la quinua. Para estimar la DIA de la quinua, primero se revisan las variables de la producción nacional, las importaciones (legales e ilegales), el autoinsumo y las exportaciones.

4.2.5. Producción nacional de quinua por regiones (QN)

La producción de quinua ha experimentado un franco crecimiento, pasando de las 22,269 toneladas (t) producidas en 2001 a 114,530 t producidas en 2014, con tasa de crecimiento nacional de 13.4% anual, y de 119.79% entre 2013-2014. A nivel de regiones productoras, sobresale Puno como el

principal productor (31.6% del total en 2014), el crecimiento de Arequipa que registra el 44.4% anual entre 2001-2014 y de Junín que desplazó a la cuarta posición a Ayacucho respecto a 2013. Entre los nuevos productores destaca la región Lambayeque que supera en cifras a Huánuco, Ancash, Cajamarca, Moquegua y Amazonas, además que la producción de Tacna e Ica presentan un crecimiento acelerado, y se inicia los registros de producción en Lima.

En el desempeño regional, la tasa de crecimiento de la producción de los departamentos localizados en la Costa (Lambayeque, La Libertad, Ica, Tacna y Lima) lideran con 24% anual, seguido de departamentos de la Sierra sur (Arequipa, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Moquegua y Tacna) con 18.7% promedio anual. Por otro lado, Puno crece pero a un ritmo menor, por ende su participación en la producción nacional cada año es menor (Cuadro N° 36).

Cuadro N° 36: Producción de quinua por regiones (Periodo 2001-2014)

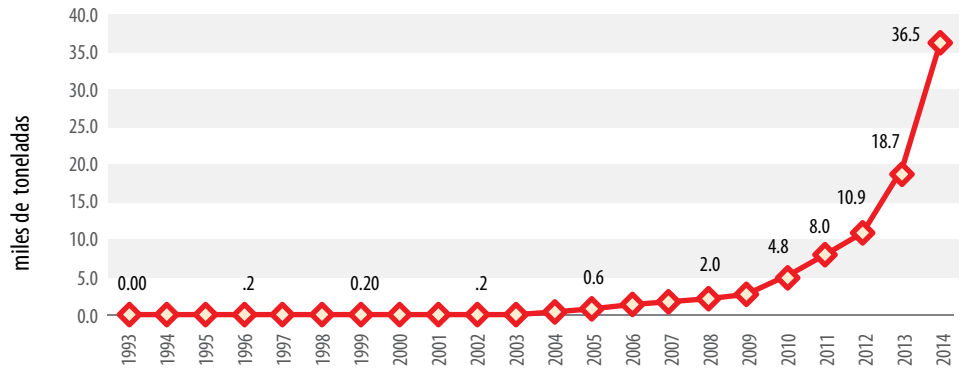
Regiones	Producción de quinua (Miles t)														Tasa crecim.
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Puno	15.5	24.9	24.5	22.1	27.8	24.6	25.7	22.7	31.2	32.0	32.8	30.2	29.3	36.2	8.6%
Sierra sur (1)	3.7	2.5	2.6	2.3	2.7	3.6	3.9	4.7	5.2	6.1	5.5	10.2	15.1	49.4	32.2%
Sierra centro y norte (2)	2.6	2.6	2.5	2.1	1.9	1.9	2.0	2.1	2.6	2.5	2.5	3.1	5.5	16.2	22.8%
Costa (3)	0.46	0.35	0.42	0.44	0.26	0.31	0.26	0.36	0.42	0.47	0.45	0.76	2.2	12.6	58.20%
Total	22.3	30.4	30.1	27.0	32.6	30.4	31.8	29.9	39.4	41.1	41.2	44.2	52.1	114.3	16.2%

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego.
Elaboración propia.

4.2.6. Las exportaciones de quinua y el consumo

Para 2014 la quinua ocupó el cuarto lugar de la exportación agropecuaria no tradicional con 4.6% del valor exportado (Adex Data Trade/Aduanas 2015), alcanzando las 36.5 mil t, mientras que en 2013 totalizó 18.7 mil t. En el periodo 2000-2014, la cantidad exportada tuvo un crecimiento promedio anual de 47.7% (Gráfico N° 30). Este crecimiento se sustenta en la demanda del mercado internacional.

Gráfico N° 30: Exportación de quinua 1993-2014 (en miles de t)



Fuente: Adex Data Trade/Aduanas 2015.
Elaboración propia.

Del análisis de las estadísticas de exportación de quinua (Cuadro N°37) se pueden distinguir 3 etapas:

- primer periodo 2000-2004, el volumen exportado (TM) y el valor FOB de las exportaciones crecieron a una tasa promedio de 10.8% cada uno, y los precios internacionales a una tasa del 1.72%;
- segundo periodo 2005-2009, presenta mayor dinamismo, pues la tasa de crecimiento del volumen exportado se multiplicó por 6.4 veces y los precios (US$/Kg) aumentaron a tasa de 19.1% anual y el valor FOB a tasa de 85.4% anual;
- tercer periodo 2010-2014, el dinamismo continúa a altas tasas, el volumen exportado crece en 69.6% promedio anual, los precios a tasa de 16.9% anual, y el valor FOB creció a un ritmo de 99.6%.

Cuadro N°37: Estadísticas de exportación de la quinua en promedio anual del periodo

Promedios						
Año	**Peso Neto**	**Tasa**	**Valor FOB**	**Tasa**	**Precio**	**Tasa**
	TM	Anual	Miles US$	Anual	US$/Kg	Anual
2000-2004	253.9	10.8	319.10	10.8	1.26	1.72
2005-2009	1 622.6	61.4	3 304.0	85.4	1.8	19.1
2010-2014	18 787.5	69.6	69 320	99.6	3.7	16.9
2000-2014	7 635.5	47.7	24 314	69.2	2.3	13.3

Fuente: Adex Data Trade/Aduanas 2015.
Elaboración propia.

Cabe mencionar que el valor FOB de exportación de la quinua para 2013 (Año Internacional de la Quinua) fue US$ 79 605 miles, y representó un incremento de 152% respecto a 2012. Para 2014 el valor asciende a US$ 196.69 miles, pues tanto el volumen de exportación como el precio se incrementaron (Ver Anexo 1: Cuadro N° 4-A). Las exportaciones se realizan bajo seis partidas arancelarias. En el último quinquenio, las exportaciones de quinua bajo la subpartida 1008.50.90.00 abarcan el 87.4% del total con 15 235 t promedio anual (Cuadro N° 38).

Cuadro N° 38: Exportaciones promedio por periodo de quinua según partida arancelaria en t y miles US$

		2000-2004		2005-2009		2010-2014	
Partida	**Descripción arancelaria**	**TM**	**Mil US$**	**TM**	**Mil US$**	**TM**	**Mil US$**
1008509000	Las demás quinua (*Chenopodium quinoa*) excepto para la siembra	-	-	-	-	15 235	61 392
1008901000	Quinua	-	-	-	-	22	101
1008501000	Quinua (*Chenopodium quinoa*) para siembra	-	-	-	-	10	28
1008901010	Quinua (*Chenopodium quinoa*) para siembra	3	3	2	3	-	-
1008901090*	Quinua (*Chenopodium quinoa*) excepto para siembra	249	316	112 688	495	-	-
1008901900**	Quinua (*Chenopodium quinoa*) excepto para la siembra	-	-	1 215	2 806	2 150	6 450
TOTAL		**252**	**319**	**113 977**	**3 304**	**17,418**	**69 320**

(*) Subpartida vigente abril de 2007, (**) Subpartida vigente en la actualidad.
Fuente: Adex Data Trade.
Elaboración propia.

Según las cifras oficiales de Aduanas para el Perú y el INE para Bolivia, en 2014 el Perú habría exportado 36 510 t de quinua y Bolivia 29 506 t, pero el Perú recibió precio promedio FOB de 5.39 US$/kg y Bolivia 6.64 US$/kg, en valores el Perú habría obtenido 196.69 millones de dólares y Bolivia 196.64 millones de dólares[10]. Estas cifras son preliminares en ambos países, por tanto, si bien en volumen el Perú sería mayor exportador, en valores esa diferencia no es clara. Hasta mayo de 2015, el Perú exportó 12 454 t de quinua por valor de US$ 52.2 millones, mientras Bolivia exportó 9 248 t de quinua por valor de US$ 47.1 millones, si bien las cifras muestran menor exportación boliviana, todavía faltan los datos hasta final de año . Lo importante sería que en lugar de una competencia por quién exporta más, exista cooperación entre ambos países para introducir la quinua en los mercados internacionales.

9. Las demás *quinuas*. Incluye quinua lavada y orgánica.
10. Bolivia desmiente al Perú y afirma que aún es líder en quinua. El INE de Bolivia acusó al titular de Agricultura y Riego de comparar las cifras peruanas de 2014 con las bolivianas de 2013 (Diario El Comercio, 20/1/2015). http://elcomercio.pe/economia/peru/quinua-bolivia-peru-exportaciones-produccion-ministro-benites-minagri-noticia-1785770. Bolivia mantiene liderato y supera a Perú en la venta de quinua. Comercio. El valor de las exportaciones llegó a US$ 196.6 millones el año pasado. La Razón/Economía, 20/1/2015). http://www.la-razon.com/index.php?_url=/economia/Exportacion-Bolivia-mantiene-liderato-Peru-quinua_0_2202379748.html
11. Perú desplaza del primer lugar a Bolivia en exportación de quinua. Acción. Gobierno apuesta por la producción orgánica y la denominación de origen. Diario La Razón de Bolivia 30/09/2015. http://www.la-razon.com/economia/Producto-Peru-desplaza-primer-Bolivia-exportacion-quinua_0_2318168262.html

El cultivo de quinua se practica en más de setenta países como Francia, Inglaterra, Suecia, Dinamarca, Holanda, Italia y se viene desarrollando con éxito en Kenia, India y Estados Unidos, siendo alternativa al reto de alimentar a la población en el contexto del cambio climático (FAO[12]). Se estima que nueve países producen quinua con fines comerciales, en los otros la producción es más experimental, sin embargo, los países importadores de quinua cuentan con tecnología de transformación y están invirtiendo en investigación[13].

A mediano plazo, el incremento de la producción mundial de quinua podría tornarse amenaza para los países andinos, si los otros países aplican tecnologías que les permitan producir con altos rendimientos que disminuyan sus costos de producción, o si los precios del grano se mantienen altos y atraen a productores más eficientes. Una mayor oferta mundial del grano, y con países hoy importadores volviéndose autosuficientes, podrían generar incertezas respecto al mercado futuro de la quinua. Si bien que, los países productores también reaccionan a estímulos del mercado, así en 2014, las exportaciones de quinua de Bolivia, Perú y Ecuador bordearon los US$ 400 millones, 50 veces más de lo registrado en 2005, cuando llegaron a US$ 8 millones, y el volumen de exportaciones aumentó ese periodo de 6 879 t a 66 798 t según datos del Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE 2015).

Por ello, el desafío es lograr la distinción de origen de la quinua, para diferenciarse de otras naciones y mantener mercados nichos de alimentación saludable y el reconocimiento a las prácticas ancestrales de los pueblos andinos; elevar los rendimientos con acciones de investigación, asistencia técnica, capacitación y apoyo institucional en una visión a largo plazo, en un enfoque sistémico y territorial que implique la agregación de valor en origen por las agroindustrias rurales y se garantice la seguridad alimentaria con el fomento de circuitos cortos y de proximidad, además de unir la promoción de la quinua a otros granos andinos con características nutricionales similares a la quinua, entre otras acciones.

4.2.7. Importaciones de quinua

La producción nacional no satisface toda la demanda de quinua, pues ocurren importaciones legales e ilegales de quinua. Con relación a las importaciones legales éstas proceden de Bolivia por tener buena presentación, mayor tamaño de granos y, a veces, precio más bajo que la peruana. A pesar de no haber importaciones constantes, éstas han venido incrementándose (Cuadro N° 39).

Cuadro N° 39: Importación total de quinua en t (2000-2015)

País	2000-2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	Var.% 2013-2014
TOTAL	0	30	0	111	134	95	45	42	0	0.6	23.4	61.7	80.0	161%

(*) enero-agosto 2015.
Fuente: Adex data trade/Aduanas.
Elaboración propia.

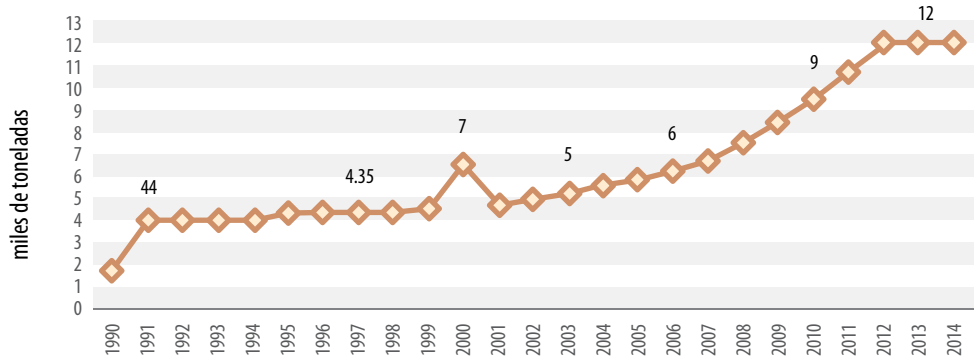
La principal empresa importadora para 2014 fue Exportadora Agrícola Orgánica SAC, con el 34.5% del peso total, seguido de Alimentos Procesados SA (32.9%) y Dual Perú Export SAC (32.6%). Con relación a precios pagados, Dual Peru Export SAC pagó mayor precio (6.1 US$/kg), mientras que la Exportadora Agrícola Orgánica SAC pagó 2.9 US$/kg y la empresa Alimentos Procesados S.A pagó 1.6 US$/kg. En el periodo 2006-2010 la principal importadora fue GREENEXPORT SAC.

Con relación a las importaciones ilegales, ingresan como importaciones no registradas con contrabando fluido por la frontera de Desaguadero (Perú-Bolivia). Según el estudio IICA/PNUD (1991), en 1990 se importaron alrededor de 1700 t del grano y en 1994 un total de 4 000 t de quinua Real (Pinget y Van der Heyden 1994). Chacchi (2009) estimó que las ventas no registradas al Perú para 1999, 2000 y 2001 fueron 4 500, 6 500 y 4 700 t anuales respectivamente, a tasa de crecimiento del 6% anual, y estima las importaciones ilegales al año 2007 en 6667 t.

12. http://www.fao.org/quinoa/es/
13. Perú desplaza del primer lugar a Bolivia en exportación de quinua. Acción. Gobierno apuesta por la producción orgánica y la denominación de origen. Diario La Razón de Bolivia 30/09/2015. http://www.la-razon.com/economia/Producto-Peru-desplaza-primer-Bolivia-exportacion-quinua_0_2318168262.html

Según Gout (2013) la producción excedentaria de Bolivia corresponde a la cantidad de quinua que sale por contrabando, en su gran mayoría por Desaguadero hacia el Perú y es comercializada como quinua peruana, se estima que en2012 ingresaron 12 000 t, es decir, 24% de su producción total . Con ese último dato (2012) se estima una tasa de crecimiento de 12.5% anual de 2007 a 2012 de importación ilegal al Perú. Además, en 2014 se registró importación ilegal en sentido inverso, pues la quinua convencional de la Costa peruana llegó a Challapata, un poblado en el sur del Altiplano boliviano, donde los agricultores tasan el precio en ferias semanales al aire libre (Diario Gestión, 22/11/2014). De esta manera, se infiere que desde 2012 las importaciones ilegales no se han incrementado y se asume que en los dos últimos años (2013-2014) el volumen de importaciones ilegales ha permanecido igual (Gráfico N° 31).

Gráfico N° 31: Estimación de la evolución de las importaciones ilegales de quinua (1990-2014) (Miles t)



Fuente: IICA/PNUD 1991, Pinget y Van der Heyden 1994, Laguna 2002, Chacchi 2007 y Gout (2013).
Elaboración propia.

4.2.8. Determinación de la Demanda Interna Aparente - (DIA)

Para determinar la DIA de la quinua se asume que todo lo ofertado se consume en el mismo año, y se procede según la ecuación:

$$DIA=Qi+I+I^*-A-E$$

Qi : Producción nacional de quinua
I : Importaciones legales
I* : Importaciones ilegales
A : Autoinsumo para semillas[15]
E : Exportaciones

El Cuadro N° 40 identifica la oferta de quinua (Producción + Importaciones), la demanda exterior (Exportaciones), la demanda por autoinsumo (Semillas) y la DIA (Oferta menos Demanda) con y sin las importaciones ilegales, evidenciando la existencia de una demanda aparente no cubierta por la producción nacional de 2000 a 2012, y a partir de 2013 la DIA es cubierta por la oferta debido al incremento de la producción los dos últimos años.

El Gráfico N° 32 distingue 3 etapas: i) De 2000-2004, la producción nacional (t) crece a tasa de 1%, las exportaciones a 10.8% y las importaciones decrecen en -2.3%, creciendo la DIA* a 0.2% anual (con importación ilegal) y DIA** en 1% anual (sin importación ilegal); ii) En 2005-2009 la producción y las importaciones aumentan a 8.6%, y las exportaciones en 61.4%, la DIA creció a tasa de 7.8% anual; iii) De 2010-2014, la DIA* alcanza tasa de 11.6% anual, pues de 2010 (45 363 t) aumentó para 2014 (70 742 t) por el incremento de la producción de 2014 (76.9%), y la DIA sin importaciones ilegales (DIA**) su crecimiento fue 13.8% anual.

14. Entonces Bolivia en la campaña 2012 destinó un cuarto de la producción al mercado interno, otro cuarto al contrabando hacia Perú y la mitad a la exportación.
15. La mayoría de los productores se autoabastecen de sus propias semillas, cultivadas por ellos mismos, aunque no acostumbran a realizar cultivos específicamente para obtener las semillas.

Cuadro N° 40: La Demanda Interna Aparente de quinua (con y sin importaciones ilegales) en t.

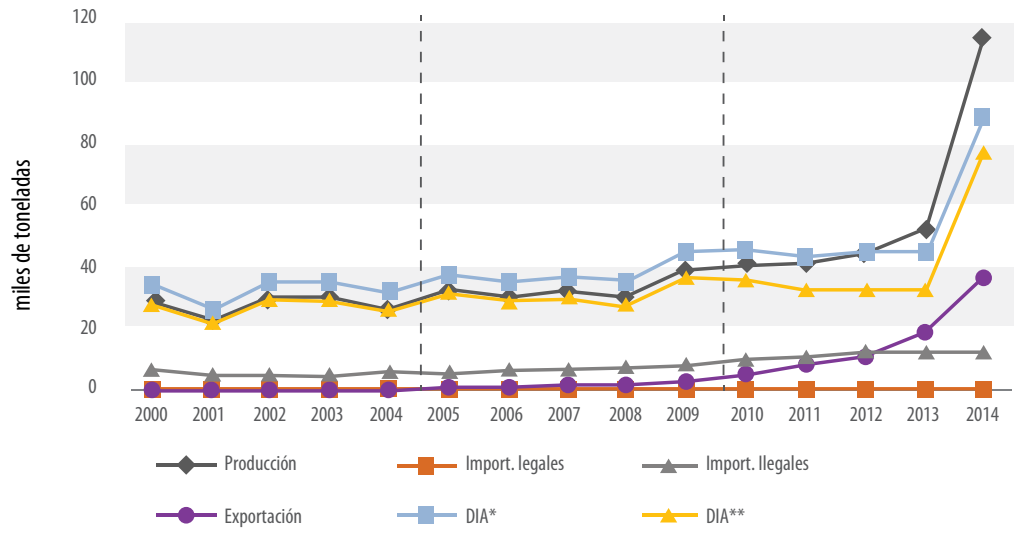
Años	Producción nacional	Import. legales	Import. ilegales	Import. total	Exportaciones	Auto insumo	Demanda Interna Aparente*	Demanda Interna Aparente**
2000	28 191	0	6 500	6 500	263	376	34 053	27 552
2001	22 269	0	4 700	4 700	148	333	26 488	21 788
2002	30 373	0	4 982	4 982	250	362	34 743	29 761
2003	30 085	0	5 281	5 281	321	368	34 677	29 396
2004	26 998	30	5 598	5 628	288	360	31 978	26 380
2005	32 589	0	5 934	5 934	562	372	37 588	31 655
2006	30 428	111	6 290	6 401	1 271	389	35 168	28 879
2007	31 826	134	6 667	6 801	1 552	395	36 681	30 013
2008	29 866	95	7 499	7 594	2 036	405	35 019	27 520
2009	39 398	45	8 434	8 479	2 692	442	44 743	36 309
2010	41 077	42	9 486	9 528	4 783	459	45 363	35 877
2011	41 180	0	10 669	10 669	8 036	461	43 352	32 683
2012	44 213	1	12 000	12 001	10 888	501	44 826	32 826
2013	52 130	23	12 000	12 023	18 691	583	44 880	32 880
2014	114 530	61	12 000	12 061	35 510	1 022	89 059	77 059
2015(*)	83 904	79	12 000	12 079	16 804	914	78 265	66 265

DIA* Considera las importaciones ilegales. DIA** No considera las importaciones ilegales.

Fuente: Ministerio de Agricultura; IICA/PNUD, 1991; Pinget y Van der Heyden, 1994; Laguna, 2002; Chacchi, 2007; Gout, 2013; Adex Data Trade, 2015. (*) Datos de enero a junio 2015.

Elaboración propia.

Gráfico N° 32: Evolución de la Demanda Interna Aparente y componentes (Miles t) (2000-2014).



DIA* Con importaciones ilegales. DIA** Sin importaciones ilegales.

Fuente: Aduanas (2015) y Ministerio de Agricultura y Riego (2015).

Elaboración propia.

La DIApp de la quinua en el Perú en un año se mide bajo el supuesto de que todo lo ofertado se consume en ese año, con la siguiente ecuación:

$$\text{DIApp} = \frac{\text{DIA Total}}{\text{Población Total}}$$

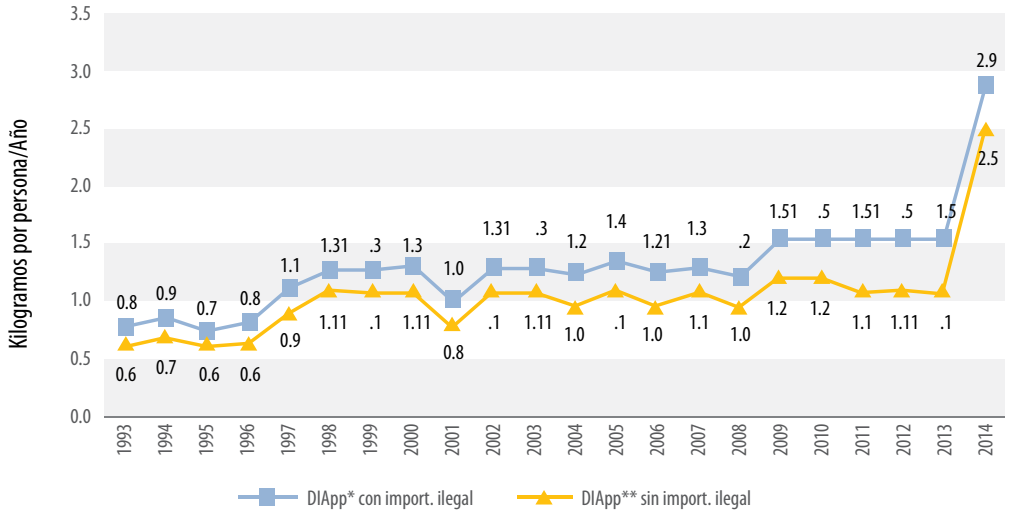
DIApp : Demanda Interna Aparente per cápita anual

DIA : Demanda Interna Aparente total (en un año)

Población Total : Población anual del país

La DIApp promedio en el Perú durante los últimos 14 años ha sido de 1.4 kg/año al considerar las importaciones ilegales, fluctuando entre 1.0 y 2.3 kg anual, y de 1.12 kg/anual sin importaciones ilegales, fluctuando entre 0.8% y 1.9% anual (Gráfico N° 33). Su evolución, considerando las importaciones ilegales, fue 5.7% en el periodo 2000-2014, y sin considerar las importaciones ilegales de 5.7% ese mismo periodo, notándose en ambas mediciones un fuerte crecimiento el último periodo debido al significativo crecimiento de la producción en 76.9% respecto de 2013[16].

Gráfico N° 33: Demanda Interna Aparente per cápita de quinua en el Perú (kg/anual)



Fuente: Ministerio de Agricultura; IICA/PNUD, 1991; Pinget y Van der Heyden, 1994; Laguna, 2002; Chacchi, 2007; Gout, 2013; Adex Data Trade 2014.
Elaboración propia.

ADEX (2001) estima que el consumo per cápita a nivel nacional es 0.52 kg/año, registrando la población urbana un consumo relativamente bajo (Linares y Pari, 2004). Según FAO-ALADI (2014), el consumo de la quinua estimada para 2012 en kg/persona/año fue mayor en Bolivia (2.37 kg) y el Perú (1.15 kg), más lejos están Holanda (0.13 kg.), Francia (0.04 kg.), EE.UU. (0.03 kg.), Ecuador (0.02 kg.) y Alemania (0.02 kg.). En el caso de Bolivia, su consumo se ha incrementado progresivamente, de 0.35 kg per cápita en 2008 a 1.11 kg en 2011 y se estima su consumo en 2 kg per cápita en 2013 (Vásquez, 2013); aunque el equipo AVSF (2014) estima que el consumo per cápita es de un kilo al año.

En relación a estudios de ámbito regional en el Perú, Laqui (2013) encuentra que el año 2013, el consumo entre productores de Puno estuvo entre los 0 a 3 kg por persona al año, e Hinostroza (2014) en el Valle del Mantaro (Junín) estima el consumo per-cápita promedio mensual del consumidor urbano entre 0.2 y 0.4 kg y del consumidor rural productor de quinua entre 1.1 y 1.4 kg/mes.

16. El cálculo tiene algunas limitaciones que puede sobrevaluar la DIA personal, pues no se considera el volumen de quinua destinado a la industria farmacéutica y cosmética, además, que en el ámbito rural, muchos productores utilizan el grano para alimento animal en forma de forraje en épocas de escasez.

4.3. Identificación de los principales mercados y clientes

El grano de quinua se destina a diferentes mercados y, según el ámbito de la comercialización, estos pueden ser clasificados como:

- Regional del departamento productor, identificado como aquella producción que se comercializa en el mercado local y las ferias distritales, además de los volúmenes que se dirigen a las plazas provinciales y a la capital departamental.
- Regionales de otros departamentos, que ocurre cuando la producción viaja fuera del departamento de origen para abastecer otras capitales provinciales y regionales, bien sea para el consumo humano directo o para abastecer a empresas transformadoras.
- Nacional, que por excelencia es Lima, a la cual se dirige la quinua para aprovisionar tanto a los mercados de consumo urbano, como a la agroindustria para su procesamiento y posterior venta.
- Internacional, entendida como la parte de la producción que es exportada mediante diversas vías, siendo la principal por Lima y el puerto del Callao, realizada por las empresas transformadoras de Lima o las existentes en el interior del país.

4.3.1. Provisión de la quinua por mercados de destino

Existen pocos estudios al respecto, sin embargo en el de Mercado y Gamboa (CEPES-AVSF 2015, documento no publicado) con relación a la cuantificación por mercado de destino de la producción de Puno para la campaña 2014, estimaron que el mayor destino de la producción de las provincias de El Collao e Ilave comercializada en el momento de la cosecha fue el Mercado Nacional (Lima), seguido en orden de importancia por el internacional, el local y regional y finalmente por el mercado de otros departamentos o regiones, siendo también importante el almacenamiento para la venta posterior (Cuadro N° 41).

Cuadro N° 41: Mercados de destino de la producción de quinua de Puno

Mercados	Lugares identificados	Porcentaje
Local y regional	Venta en Ilave, Juliaca y Puno, e incluye destino de autoconsumo y autoinsumo	10.7%
Regional (otros departamentos)	Cusco, Arequipa, Tacna	4.4%
Nacional – Lima	Molineras, empresas transformadoras, mayoristas, empresas comercializadoras y supermercados.	24.4%
Internacional	EE.UU., Alemania, Canadá, Holanda y Francia	19.5%
Almacenamiento	Para venta posterior	41.0%
	Total	**100%**

Fuente: Encuestas a comercializadores en Puno (julio y agosto 2014) CEPESAVSF.

Los mismos autores (Mercado y Gamboa, 2014) realizaron un segundo estudio publicado con relación al destino de la producción de quinua en Junín, el cual identifica también como principal mercado el Nacional (47.3%) (Cuadro N° 42).

Cuadro N° 42: Mercados de destino de la producción de quinua de Junín

Mercados	Lugares identificados	Porcentaje
Local y regional	Venta en Huancayo, Jauja, Concepción, Chupaca, incluye autoconsumo y autoinsumo	21.9%
Regional (otros departamentos)	Huánuco y Ayacucho	5.2%
Nacional - Lima	Empresas transformadoras, mayoristas y empresas comercializadoras	47.3%
Internacional	Vía empresas exportadoras de Lima	7.9%
Almacenamiento	Para venta posterior	22.9%
	Total	**100%**

Fuente: Mercado y Gamboa (2014).
Elaboración propia.

4.3.2. Mercados regionales del resto del país

Según el IV CENAGRO, en 2012, a nivel nacional, el 29.2% de la producción se destinó a la venta, el 69.7% al autoconsumo, y el 1.1% se utilizó como semilla para la campaña siguiente (Cuadro N° 43).

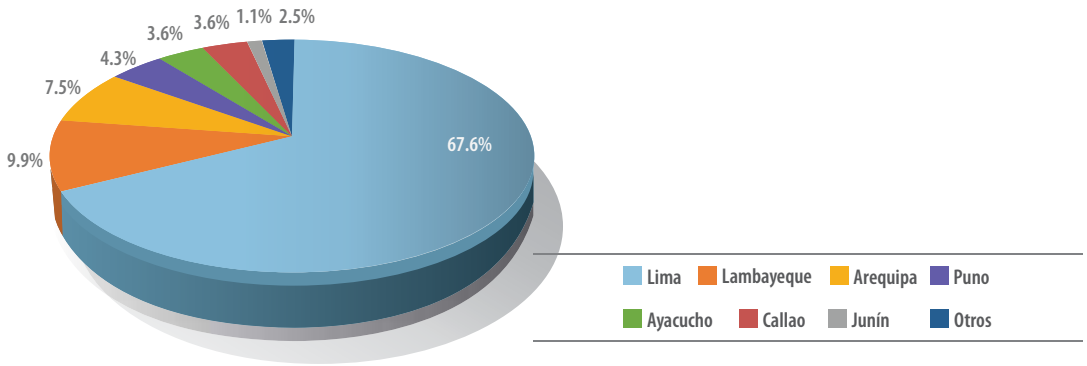
Cuadro N° 43: Destino de la producción de quinua - 2012

Región	Destino de la producción de quinua						
	Venta		Autoconsumo		Autoinsumo		Total
	t	%	t	%	t	%	t
Puno	5 185.1	17.2%	24 671.6	81.8%	322.3	1.1%	30 179
Ayacucho	2 944.2	70.3%	1 189.4	28.4%	54.4	1.3%	4 188
Cusco	452.9	20.3%	1 744.6	78.2%	33.5	1.5%	2 231
Junín	1 458.5	77.5%	402.7	21.4%	21.3	1.1%	1 882
Apurímac	739.6	35.3%	1 334.6	63.7%	21.0	1.0%	2 095
Huancavelica	187.8	37.5%	305.1	60.9%	8.0	1.6%	501
Huánuco	33.6	11.0%	267.1	87.3%	5.4	1.7%	306
Ancash	22.1	12.1%	158.0	86.5%	2.6	1.4%	183
Arequipa	1 259.0	74.8%	415.8	24.7%	8.9	0.5%	1 683
Moquegua	0.1	1.3%	11.1	96.4%	0.3	2.3%	11
La Libertad	382.1	75.6%	117.3	23.2%	6.1	1.2%	505
Cajamarca	31.4	16.6%	155.4	81.9%	3.0	1.6%	190
Tacna	179.2	95.8%	6.0	3.2%	1.8	1.0%	187
Amazonas	2.0	97.1%			0.1	2.9%	2
Ica	31.4	45.7%	31.4	45.7%	6.0	8.7%	69
TOTAL	**12 909.1**	**29.2%**	**30 810**	**69.7%**	**494.5**	**1.1%**	**44 213**

Fuente: CENAGRO 2012.
Elaboración propia.

De acuerdo a los datos de Aduanas, en el Perú, en 2014, se exportaron 36.5 mil toneladas, de las cuales un 67.6% fue comercializado por empresas domiciliadas en Lima; seguido de Lambayeque con un 9.9% del total, región que presentó un crecimiento importante, lo que le ha permitido superar a otras con mayor presencia histórica como Puno y últimamente Arequipa (Gráfico N° 34).

Gráfico N° 34: Participación porcentual de las exportaciones de quinua en t según región - 2014



Fuente: ADEX Data Trade (2014).
Elaboración propia.

En las estadísticas, después de Lima, Puno es la región con mayor volumen exportado por empresas con 1 630 TM promedio anual, casi 29 veces del volumen registrado en el segundo periodo (2005-2009), pero es la región que menos precio recibe por kg de quinua (3.8 US$/kg) (Cuadro N°44).

Cuadro N° 44: Exportaciones de quinua en TM, Valor FOB US$, según regiones y periodos

	Periodos								
	2000-2004			**2005-2009**			**2010-2014**		
Región	TM	Miles US$	US$/kg	TM	Miles US$	US$/kg	TM	Miles US$	US$/kg
LIMA	184	239	1.3	1 163	2 364	2.0	11 270	48 923	4.3
PUNO	23	25	1.1	56	147	2.6	166	631	3.8
AREQUIPA	45	54	1.2	217	434	2.0	860	3 802	4.4
AYACUCHO	2.3	3.2	1.4	-	-	-	786	3 811	4.8
LAMBAYEQUE	3.4	6	1.7	34.6	59.6	1.7	823	4 554	5.5
JUNÍN	5.1	5.5	1.1	50.1	105	2.1	127	604	4.8

Fuente: Adex Data Trade 2015.
Elaboración propia.

4.3.3. Abastecimiento al mercado nacional de Lima Metropolitana

Las estadísticas de abastecimiento al Mercado Nacional de Lima, de acuerdo al Sistema de Información de Abastecimiento y Precios-SISAP del MINAGRI, la quinua ingresa por las tres garitas de control (Pucusana, La Oroya y Ancón), experimentando un crecimiento significativo. La quinua perlada lidera el mercado de Lima porque de ella es posible obtener harina, hojuelas, etc. (Cuadro N° 45). Se destaca la participación de Puno en el abastecimiento, el crecimiento de Ayacucho en el tiempo, y la variabilidad de Arequipa.

Cuadro N° 45: Ingreso de quinua perlada a Lima Metropolitana según procedencia (t)

Departam.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Puno	785	2 826	2 599	2 625	3 657	4 494	5 226	4 609	3 839	4 043	4 463	4 756	4 492	2 642
Arequipa	25	178	375	608	549	548	690	345	316	372	282	408	690	383
Ayacucho	-	-	7	34	32	28	18	103	171	420	381	511	470	639
Cusco	-	61	14	31	10	19	17	17	13	12	-	-	-	-
Junín	15	-	38	22	-	19	-	-	24	18	-	18	-	12
Apurímac	11	9	15	-	14	18	-	6	-	4	10	21	-	42
Huancavelica	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ancash	-	-	5	8	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
La Libertad		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	30
Ica														24
TOTAL	**836**	**3 074**	**3 059**	**3 328**	**4 262**	**5 126**	**5 951**	**5 089**	**4 363**	**4 869**	**5 136**	**5 734**	**5 652**	**3 772**

Fuente: Garitas de Registros de Productos Agropecuarios de Pucusana 2015.
Elaboración propia.

El Cuadro N° 46 muestra los ingresos de quinua sin procesar a Lima Metropolitana (SISAP-MINAGRI, 2014). No existen estadísticas disponibles de ingreso a Lima de otros tipos de quinua con mayor procesamiento.

Cuadro N° 46: Ingreso quinua sin procesar a Lima Metropolitana según procedencia (t)

Departam.	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2014
Puno	26	5	0	0	-	10	10	-	0	0	5	44	22
Junín	6	2	16	3	-	-	-	-	15	0	8	-	-
Arequipa	-	30	108	30	-	-	-	-	-	22	-	-	-
Ayacucho	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ancash	-	-	-	14	-	-	-	9	-	-	-	-	-
La Libertad	-	-	-		7	2	-		-	-	-	-	-
TOTAL	**32**	**37**	**124**	**49**	**7**	**12**	**10**	**9**	**15**	**22**	**13**	**44**	**22**

Fuente: Garitas de Registros de Productos Agropecuarios de Pucusana 2015.
Elaboración propia.

Según las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y Aduanas con relación a la **provisión nacional de quinua,** y sin considerar las importaciones ilegales, se identifican los siguientes periodos (Cuadro N°47 y Gráfico N° 35):

i) Primer periodo (2000-2004): se abastece el 99.09% de la producción nacional, y sólo el 0.91% es destinado a la exportación.

ii) Segundo periodo 2005-2009: el promedio anual de volumen exportado oscila entre 254 TM y 2,048 t, la proporción de la producción en el abastecimiento fue de 95.1%.

iii) Tercer periodo 2010-2014: se incrementa en volumen la provisión nacional debido a la mayor producción de los últimos años, pero el porcentaje promedio de abastecimiento nacional disminuye a 73.1%. Ello es debido a la mayor promoción del producto y su demanda en el mercado externo, que elevó significativamente el precio en Chacra, al consumidor y en el mercado exterior.

Cuadro N° 47: Abastecimiento nacional en promedio anual versus exportaciones promedio anual

	Promedios				
	Producción (a)	Exportaciones (b)	Abastecimiento Nacional (a-b)		Tasa
Año	(en t)	(en t)	(en t)	Porcent.	anual
2000-2004	27 583	254	27 329	99.09%	0.98
2005-2009	41 027	2 028	38 998	95.1%	7.72
2010-2014	58 626	15 782	42 844	73.1%	14.08
2000-2014	39 677	5 886	33 791	85.2%	8.07

Fuente: Estadísticas agrarias del MINAGRI, 2015.
Elaboración propia.

Gráfico N° 35: Abastecimiento Nacional versus Exportaciones

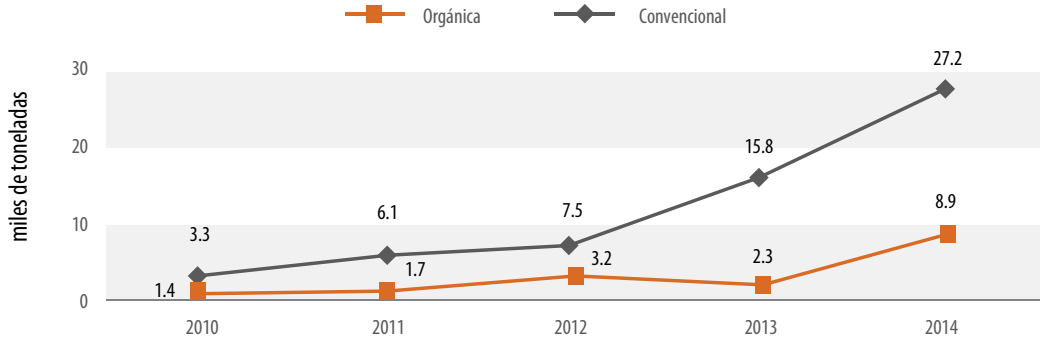
Fuente: Estadísticas Agrarias del MINAGRI, 2015.
Elaboración propia.

4.4. Caracterización de la comercialización del producto

4.4.1. Las exportaciones de quinua

La quinua peruana se exporta al mercado internacional como convencional y orgánica, siendo para el último quinquenio (2010-2014) el 75.4% de tipo convencional, con una tasa de crecimiento anual del 67%. La tasa de crecimiento anual de la quinua orgánica fue de 82 % (Gráfico N° 36).

Gráfico N° 36: Quinua exportada convencional y orgánica en miles t (2010-2014)



Fuente: ADEX Data Trade/Aduanas, 2015.
Elaboración propia.

A nivel internacional, son las empresas europeas y norteamericanas las que venden la quinua orgánica en el mercado de productos saludables (*health food markets*), siendo las principales *Quinua Corporation*, PRIMEAL y MARKAL, la primera norteamericana y las otras europeas. La Corporación PRIMEAL tiene importante participación en la compañía EURONAT, que distribuye alimentos en Bélgica, Luxemburgo, Suiza, Holanda e Inglaterra, y MARKAL distribuye esencialmente en Francia.

Las estadísticas de exportación de quinua peruana se presentan en el Cuadro N° 48, resaltando el incremento de los volumen y valor FOB con tasas de crecimiento para 2000-2014 del 48.4% y el 67.6%, respectivamente.

Cuadro N° 48: Estadísticas de exportación de la quinua

Año	Peso (t)	Tasa anual	Valor FOB (Miles US$)	Tasa anual	Precio US$/kg	Tasa anual
2000	263		333		1.27	
2001	148.1	-43.67	191.1	-42.62	1.29	1.86
2002	249.8	68.64	304.6	59.41	1.22	-5.47
2003	321.0	28.47	380.7	24.98	1.19	-2.72
2004	287.6	-10.38	386.2	1.45	1.34	13.20
2005	562.3	95.51	678.2	75.63	1.21	-10.17
2006	1 271.0	126.01	1 565.7	130.84	1.23	2.14
2007	1 551.8	22.10	2 033.4	29.88	1.31	6.37
2008	2 036.0	31.20	4 993.4	145.57	2.45	87.17
2009	2 692.1	32.23	7 249.4	45.18	2.69	9.80
2010	4 782.9	77.66	13 190.2	81.95	2.76	2.41
2011	8 035.9	68.01	25 486.7	93.22	3.17	15.00
2012	10 887.5	35.49	31 630.0	24.10	2.91	-8.40
2013	18 690.8	71.67	79 605.4	151.68	4.26	46.60
2014	36 510.1	95.34	196 683	147.06	5.39	26.29
2000-2014	5 886.0	47.7	24 314.2	69.2	2.3	13.1

Fuente: MINAGRI.
Elaboración propia.

Los principales mercados a los cuales se dirige la oferta exportable peruana de quinua, y que son además los principales demandantes mundiales son:

- **Los Estados Unidos:** El Tratado de Libre Comercio (TLC) entre los EE.UU. y el Perú entró en vigencia el 1 de febrero de 2009, habiéndose establecido un arancel del 0% para el ingreso de la quinua. Los Estados Unidos son el mayor importador de quinua peruana.
- **Canadá:** Este país representa otro importante mercado para las exportaciones, con un TLC operativo desde el 1 de agosto de 2009.

- **La Unión Europea:** En enero de 2014 entró en vigencia el TLC entre la Unión Europea y el Perú, que establece un arancel de importación de 0% para la quinua. Los Países Bajos, el Reino Unido, Alemania, Italia y Francia concentran el 21.6% del total exportado, con crecimiento acelerado en países como España en 2014.
- **Brasil:** Ha sido un mercado con notable crecimiento para el año 2013, siendo un miembro del MERCOSUR, lo que permite que, en aplicación del Acuerdo de Complementación Económica, las exportaciones tengan un 0% de arancel al igual que para la Argentina, el Uruguay y el Paraguay.
- **Sudáfrica:** Este mercado presenta perspectivas de crecimiento debido a su PBI per cápita (US$ 11 375 per cápita). El Perú tiene en su agenda la negociación del TLC con ese país.
- **Los mercados asiáticos y de Oceanía:** En este continente son importantes los mercados de Australia, Nueva Zelanda y Japón, representando del conjunto el 6.2% del total exportado el año 2014, y pagan un precio FOB de exportación mayor al promedio. Se tiene un TLC con Japón vigente desde el 1° de marzo de 2012, en este país existe preferencia por el consumo de productos naturales.

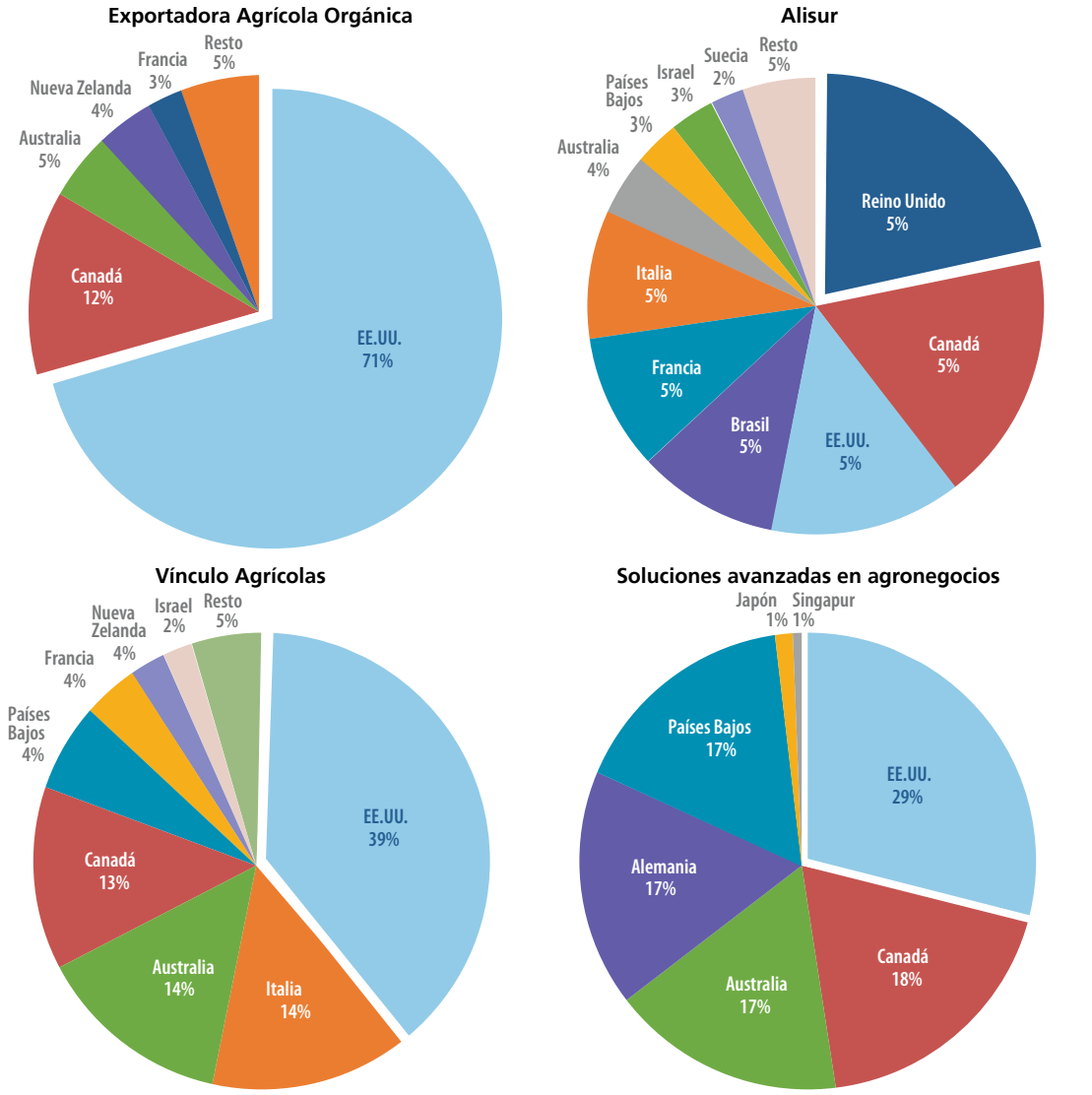
El Cuadro N° 49 presenta las exportaciones de quinua en toneladas según país de destino, llegando para el mes de octubre de 2014 a 55 destinos (Adex Data Trade, Aduanas 2015).

Cuadro N° 49: Exportaciones de quinua en toneladas (t) según país destino. 2010-2015

Nº	País	2010	2011	2012	2013	2014	Var.% 13-14	Par.% 2014	2015*
1	EE.UU.	2 964	5 056	7 173	10 059	18 270	81.6%	49.8%	11 641
2	CANADÁ	226	400	592	1 621	3 824	135.9%	10.4%	2 015
3	PAISES BAJOS	20	106	210	650	2 168	233.7%	5.9%	1 832
4	REINO UNIDO	2	22	202	1 083	1 911	76.4%	5.2%	1 642
5	ALEMANIA	359	508	463	605	1 407	132.6%	3.8%	1 128
6	ITALIA	77	381	274	408	1 313	222.2%	3.6%	1 110
7	FRANCIA	74	23	93	652	1 128	72.9%	3.1%	917
8	AUSTRALIA	133	320	462	1 311	1 746	33.2%	4.8%	847
9	ISRAEL	224	184	401	553	854	54.5%	2.3%	686
10	BRASIL	25	142	229	477	900	88.8%	2.5%	526
11	JAPÓN	136	116	101	156	216	38.2%	0.6%	420
12	MÉXICO	6	13	24	91	456	399.8%	1.2%	353
13	NUEVA ZELANDA	85	145	135	275	269	-1.9%	0.7%	200
	Otros países	450	621	530	751	2 208	194.2%	6.0%	2 209
	TOTAL	**4 783**	**8 036**	**10 888**	**18 691**	**36 671**	**96.2%**	**100.0%**	**25 525**

*Estadísticas enero – agosto, 2015.
Fuente: Adex Data Trade Aduanas, 2015.
Elaboración propia.

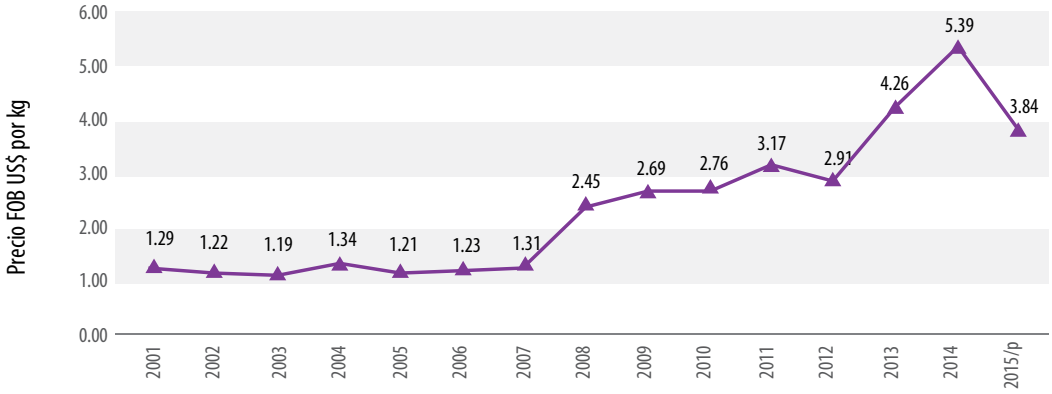
Gráfico N° 37: Destinos de la quinua de las principales empresas exportadoras año 2014



Fuente: Adex Data Trade/Aduanas. / Elaboración propia.

Con relación a las empresas exportadoras, su número ha sido creciente en el periodo 2000-2014, pasando de 31 en 2000 a 73 en 2010, 118 en 2013 y 192 en 2014, con tasas de crecimiento del 15.8% anual (Adex Data Trade, 2015). Las seis principales empresas exportadoras abastecen el 52.1%, siendo EE.UU. su principal destino a excepción de Alisur (Gráfico N° 37).

Gráfico N° 38: Evolución del precio promedio de exportación FOB de quinua US$/kg (2001-2015)



*2015 promedio enero-agosto. / **Fuente:** Adex Data Trade/Aduanas./ Elaboración propia.

El Gráfico N° 38 presenta la evolución de los precios de exportación, y las principales formas de quinua exportada se aprecian en el Cuadro N° 50.

Cuadro N° 50: Formas de exportación de quinua en t (2000-2014)

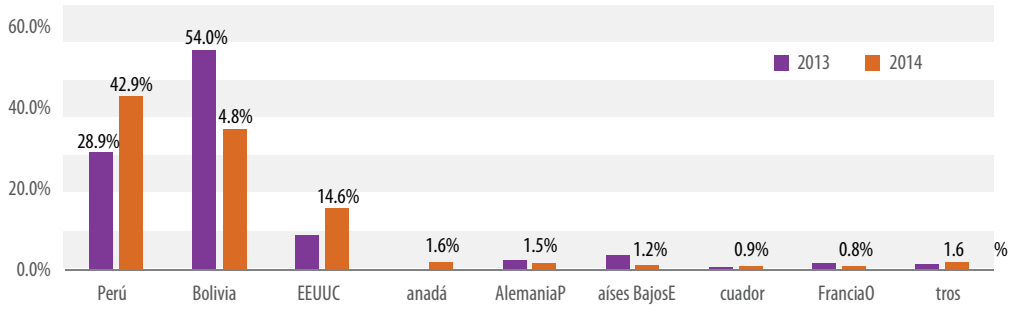
Productos	2010	2011	2012	2013	2014	Part % 2014	Var % 14/13
Convencional	3 321.2	6 053.1	7 482.6	15 830	27 248	74.63%	72.1%
Orgánica	1 373.9	1 713.9	3 244.9	2 618	8 868	24.29%	238.7%
Granos Secos	85.3	224.9	156.5	209	309	0.85%	47.8%
Hojuelas	1.15	16.3	2.3	21.2	24.8	0.07%	17.0%
Semillas	-	-	-	-	21.1	0.06%	-
Acaramelada	-	-	-	1.9	2.9	0.01%	50.4%
Harina	-	-	0.4	6	24	0.07%	300.1%
Barra compactada / azúcar	-	-	-	-	1.7	0.00%	-
Cereal	-	0.1	-	0.01	3.3	0.01%	32 874.8%
Inflada	0.64	2.5	0.04	4.38	6.6	0.02%	49.8%
Quinua Pop	0.06	2.7	0.8	0.48	0.9	0.00%	89.3%
Quinua - Avena (hojuelas precocidas)	0.65	0.06	0.004	0.01	0.2	0.00%	1 920.5%
Fideos	-	-	-	0.01	0.1	0.00%	729.2%
Quinua con limón, verduras, ajos y finas hierbas	-	-	-	0.001	0.3	0.00%	26 887%
TOTAL	**4 782.3**	**8 013.6**	**10 887.5**	**18 690.8**	**36 510.1**	**100%**	**95.3%**

Fuente: Adex DataTrade/ Aduanas 2015.
Elaboración propia.

La evolución favorable de los precios de exportación FOB sugieren tres periodos, de 2001 a 2007 que se muestran relativamente constantes, de 2008 a 2012 muestra crecimiento lento, y una fuerte elevación en 2013 y 2014 como consecuencia del Año Internacional de la Quinua y su mayor promoción del grano (Gráfico 38). Paralelamente, se incrementa la exportación tanto de quinua convencional como orgánica, siendo visible en 2013 y 2014 en quinua convencional y en 2014 en quinua orgánica (Cuadro 50). Para 2015 (precio promedio enero-agosto) existe disminución en el precio FOB de exportación como consecuencia de desórdenes en la producción de quinua en la Costa, donde se ha contaminado el cultivo con fungicidas y pesticidas que generó problemas en la cadena de exportación y la devolución de *containers* de los Estados Unidos. Sin embargo, la quinua orgánica mantiene mejores precios pero no llega al nivel del 2013, según refiere Luz Gómez (Diario Gestión, 4/6/2015)[17].

El Gráfico N° 39 muestra la participación de los países en el volumen exportado mundial. Para 2013, Bolivia es el mayor exportador con 54% del total, seguido del Perú con 29%. En 2014 el mayor exportador es el Perú con 43% del total y segundo Bolivia con 35%, los EE.UU. también elevan su cuota de participación a 14.6%, otros países son Canadá, Alemania, Países Bajos, Ecuador, Francia, entre otros

Gráfico N° 39: Participación porcentual del total exportado a nivel mundial (t), 2013 y 2014



Fuente: TradeMap 2014.
Elaboración propia.

17. http://gestion.pe/economia/quinua-peruana-baja-precio-malas-practicas-agricultores-costa-2133753

4.4.2. La comercialización en el mercado interno

La comercialización agraria incluye a todas las actividades realizadas para lograr el traslado de productos agrícolas desde el punto de producción hasta que llega al consumidor final en los mercados internos y externos (Mendoza, 1987; Martínez, 2005). En este sentido, los canales de comercialización son una red que intermedia la transferencia del producto, representando la relación entre los agentes de intermediación y permitiendo conocer de manera sistemática el flujo o circulación del producto entre su origen y destino (Coscia, 1978; Meléndez, 1984).

Alarcón y Ordinola (2002) definen una tipología de red en base al grado de intermediación para establecer la comercialización: directa, cuando se trata de un canal corto; e indirecta, con la participación de diversos intermediarios. Con relación a la estructura de la red la comercialización puede ser: centralizada cuando un agente es preponderante en la red, y descentralizada cuando se construyen canales de comercio alternativos. En general, cuanto más larga y compleja es la red de comercialización de un producto, mayores serán los costos de operación y menor el precio pagado al productor.

A continuación, se presenta el análisis de la comercialización de quinua para los casos de estudio con base en la información obtenida en el desarrollo de los talleres participativos y las entrevistas realizadas a los agentes de comercialización en noviembre de 2014.

a. La comercialización de la quinua en Puno

Para conocer la red de comercialización de la quinua en Puno, se realizaron dos talleres participativos, el primero con productores de las provincias de San Román, El Collao, Juli, Chucuito y Azángaro, y el segundo con los actores de la cadena productiva regional de quinua. Asimismo, se realizaron 22 entrevistas a diversos agentes de intermediación (10 acopiadores pequeños, 3 medianos y 3 grandes, 3 procesadores, 3 comerciantes minoristas y mayoristas), lo cual permitió identificar la interrelación entre los actores del comercio y los mercados de destino del producto en el ámbito regional, extraregional, nacional e internacional.

i. Agentes de intermediación

El sistema de comercialización identificado se presenta en la Figura N° 7, visualizando a los actores y el proceso de distribución de la quinua desde la producción hasta su consumo. Seguidamente se detalla cada uno de los actores que participa el sistema de comercialización:

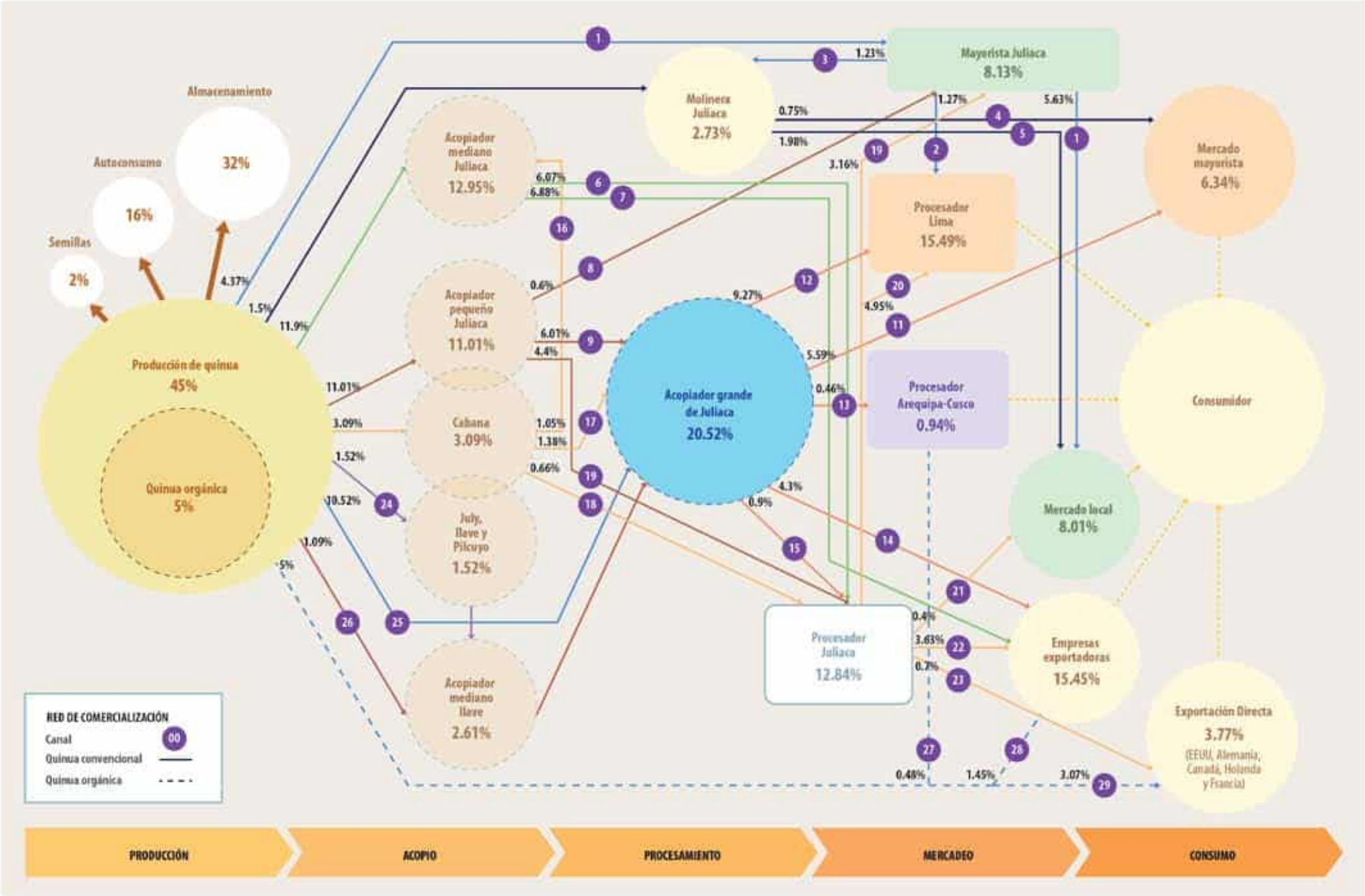
- **El productor** de quinua destina en promedio el 16% de su producción al autoconsumo, almacena el 32% para ventas posteriores, el 2% es para semilla y el 50% lo comercializa en la época de cosecha, de los cuales 45% es quinua convencional y 5% quinua orgánica proveniente principalmente de la provincia de San Román. En la cosecha, el productor deriva su producción al acopiador pequeño de Juliaca (11.01%), Cabana (3.09%) y a los distritos de Juli, Ilave y Pilcuyo (1.52%), así como al mediano acopiador de Juliaca (12.5%) e Ilave (1.09%). El acopiador grande opera en Juliaca y concentra el 20.52% del comercio. También el productor vende a las molineras de Juliaca (1.5%) y a comerciantes mayoristas (8.13%) de esa ciudad. El precio de venta en la cosecha fluctuó entre 5 y 6 soles por kg en 2014.

  Asimismo, se identificó un canal directo de comercialización a los mayoristas de Juliaca con 4.37% del total (canal 1), y dos circuitos cortos, el 1.45% comercializado por las empresas exportadoras de quinua orgánica (Canal 28), el 3.07% se orienta a la exportación directa (canal 29, por COOPAIN).

- **El acopiador** enlaza la producción con los agentes mayoristas y los procesadores formales de Lima, Juliaca y Cuzco, y también con las artesanales como las molineras de Juliaca. El acopiador es el agente más importante de la red de comercialización en Puno, pues concentra el 20.52% del volumen de producción, teniendo alcance al mercado extraregional a través de las procesadoras de Arequipa y Cuzco (0.46%), al mercado internacional (4.3%) y al mercado nacional vía el mayorista de Lima (5.59%) y del procesador (9.27%).

- **Los mayoristas** asumen diversos roles, en algunos casos son también productores, acopiadores mayoristas que comercializan en el mercado Manco Capac de Juliaca y el domingo participan del K'ato regional como gran acopiador. Suelen comercializar quinua lavada o perlada, además de hojuelas y harinas que ellos mismos procesan para venderlos al por mayor y menor, además, abastecen a la agroindustria en 1.27%, y al mercado local en 5.63% del total, rara vez distinguen entre las variedades de quinua y no hay control de calidad en el proceso de compra.

Figura N° 7: Red y canales de comercialización de la quinua en Puno



Elaboración propia.

- **Los procesadores** de la quinua de Puno están tanto en Juliaca como en Lima, además de otros de Arequipa y Cuzco que reciben quinua convencional (0.46% del total) y orgánica (0.48% del total). Este tipo de procesadores (formales) canaliza el 29.27% de la producción. También se identificaron procesadores artesanales conocidos como molineras, que transforman a menor escala la quinua en harinas u hojuelas, el volumen transado a través de estos agentes es el 2.73% de la producción. El 90% de la quinua procesada es lavada o perlada, y en menor medida son transformadas en hojuelas (4%) y harinas (6%). En lo que se refiere al color en la venta, el 81% de la quinua es blanca y el 19% de diversos colores (negras, rojas y rosadas). El 100% de la compra de quinua por parte de los procesadores a los productores y acopiadores son al contado, y en sus ventas el 69.6% la hace al contado y el 30.4% con crédito a la agroindustria y a empresas exportadoras con periodo de pago entre 15 y 30 días calendario.
- **Las empresas exportadoras** domiciliadas en Puno que realizaron operaciones fueron 11 para 2013, 19 en 2014 y 8 en 2015 (hasta agosto). En las formas de operación predomina la vía marítima desde el puerto del Callao, pero también se utiliza la vía aérea del Callao. En 2014 el 27% de las operaciones fueron vía aérea, 72% vía marítima y 1% por otros puertos diferentes de Lima. En 2015 el 67% de las operaciones fueron vía marítima y el 33% por vía aérea desde el Callao (Adex Data Trade Aduanas 2015).

ii. Los mercados de destino de la quinua procedentes de Puno

- **Mercado Local y regional del departamento de Puno.** Son de diversos tipos: i) K'atos semanales en los distritos de Puno, donde concurren productores locales, acopiadores tipo I (minoristas) y tipo II (mayoristas), y acopiadores que reúnen quinua para las empresas agroindustriales; ii) Mercado Provincial de Juliaca, que es el más importante mercado de la región (Manco Capac y la feria dominical), y otros provinciales en Ilave, Ayaviri, Azángaro, Taraco y Cabanilla; iii) La Festiquinua que tiene lugar en Puno y Fega Sur que ocurre en Juliaca; iv) Supermercados: PlazaVea y MiaMarket que existen en Juliaca y Puno; v) La Cooperativa Agroindustrial Cabana Ltda - COOPAIN cuyo destino de la quinua es 60% a la exportación directa desde 2012, el 30% a empresas de Lima, y 10% a la región Cusco y diversos restaurantes. La cooperativa posee certificaciones BPM, HACCP, comercializa quinua orgánica (blanca, negra y roja y cañihua) con certificación BSC OKO Garantie y FairTradeFlo.
- **Mercado regional de otros departamentos:** Dirigido a Arequipa, Cusco y el mercado Lima.
- **Mercado nacional.** Lima.
- **Mercado internacional.** Los destinos de la exportación en 2013 cubrieron 10 países, siendo los EE.UU. el principal destino. En 2014 llegaron a 24 países y los EE.UU. representaron el 31% del valor total y en 2015 (hasta agosto) llegaron a 21 países y los EE.UU. fueron responsables del 18% del valor total (Adex Data Trade Aduanas, 2015).

  Los mercados hacia donde se destina la quinua se pueden visualizar en el Cuadro N° 51. Existe tránsito de quinua de manera ilegal desde Bolivia[18] que ingresa de la feria de Challapata desde donde salen semanalmente entre 50 y 60 camiones con carga hacia Desaguadero, y se calcula que al Perú ingresan mínimo de 12 000, aunque otros calculan ingresos de quinua por esa vía entre 18 000 a 20 000 toneladas hacia Puno.

Cuadro N° 51: Mercados de destino de la producción de quinua en Puno

Mercados	Tipo de agente		VENTA	AC	S	AL
Local-Regional	Mayorista Juliaca Molineras de Juliaca Procesador de Juliaca	► 5.63% ► 1.98% ► 0.40%	8.01%	16%	2%	32%
Regional (otros departamentos)	Procesador de Arequipa y Cuzco	► 0.94%	0.94%			
Nacional - Lima	Procesador Lima Mayorista Lima	► 15.49% ► 6.34%	21.83%			
Internacional	Empresas exportadoras Exportación directa	► 15.45% ► 3.77%	19.22%			
Autoconsumo (AC)			16%			
Semilla (S)			2%			
Almacenamiento (AL)			32%			
Total			**100%**			

18. La Razón (Edición Impresa) / Juan Mejía/Edgar Toro / Oruro y La Paz 22 de diciembre de 2013. Página web http://www.la-razon.com/index.php?_url=/economia/quinua-boliviana-salen-ilegalmente-Peru_0_1965403538.html

El principal destino de la quinua producida en Puno son los EE.UU. (31% del valor) seguido de los Países Bajos, Alemania, Canadá, Israel, México e Francia. Estos siete destinos representan 81% del valor exportado y concentran el 78% del volumen exportado en 2014 (Cuadro N° 52).

Cuadro N°52: Países de destino de la producción de Puno en cantidad y valor en 2014

	País	FOB US$	Porcentaje	Peso Neto kg.	Porcentaje
	Total	8 568 486	100%	1 522 735	100%
1	Estados Unidos	2 613 637	31%	454 622	30%
2	Países Bajos	1 296 644	15%	186 000	12%
3	Alemania	777 238	9%	125 098	8%
4	Canadá	640 994	7%	126 275	8%
5	Israel	632 318	7%	130 500	9%
6	México	545 688	6%	94 384	6%
7	Francia	483 860	6%	80 000	5%
8	Australia	297 638	3%	76 268	5%
9	Reino Unido	290 292	3%	64 050	4%
10	Brasil	229 815	3%	51 000	3%
11	Rusia	141 345	2%	22 000	1%
12	Uruguay	138 684	2%	28 500	2%
13	Italia	130 835	2%	21 850	1%
14	Taiwan	104 668	1%	16 750	1%
15	Otros países	244 832	3%	452 438	3%

Fuente: Adex Data Trade Aduanas (2015).

iii. La red de comercialización y los canales

La red de comercialización de la quinua en Puno configura 29 canales impulsado, principalmente, por el acopiador grande de Juliaca (comercializa 20.5% de la producción) en una red de comercio centralizado, con gran proporción orientado al mercado de Lima para los comerciantes mayoristas o procesadoras, y para el comercio exterior vía empresas exportadoras de Lima. Los canales en los que se comercializa la quinua convencional son 26, y se identifica un canal corto (canal 1 con un sólo agente intermediario que es el mayorista de Juliaca). Los canales del flujo de la quinua orgánica son 27, 28 y 29 también son relativamente cortos pero exigen la asociatividad de los productores y la certificación. Los dos últimos representan circuitos cortos pues en el canal 28 el único agente de intermediación es la empresa exportadora, mientras que en el canal 29 no hay agente de intermediación, es la asociación de productores (COOPAIN) quien exporta la quinua orgánica (Figura No 7).

b. La comercialización de la quinua en Arequipa

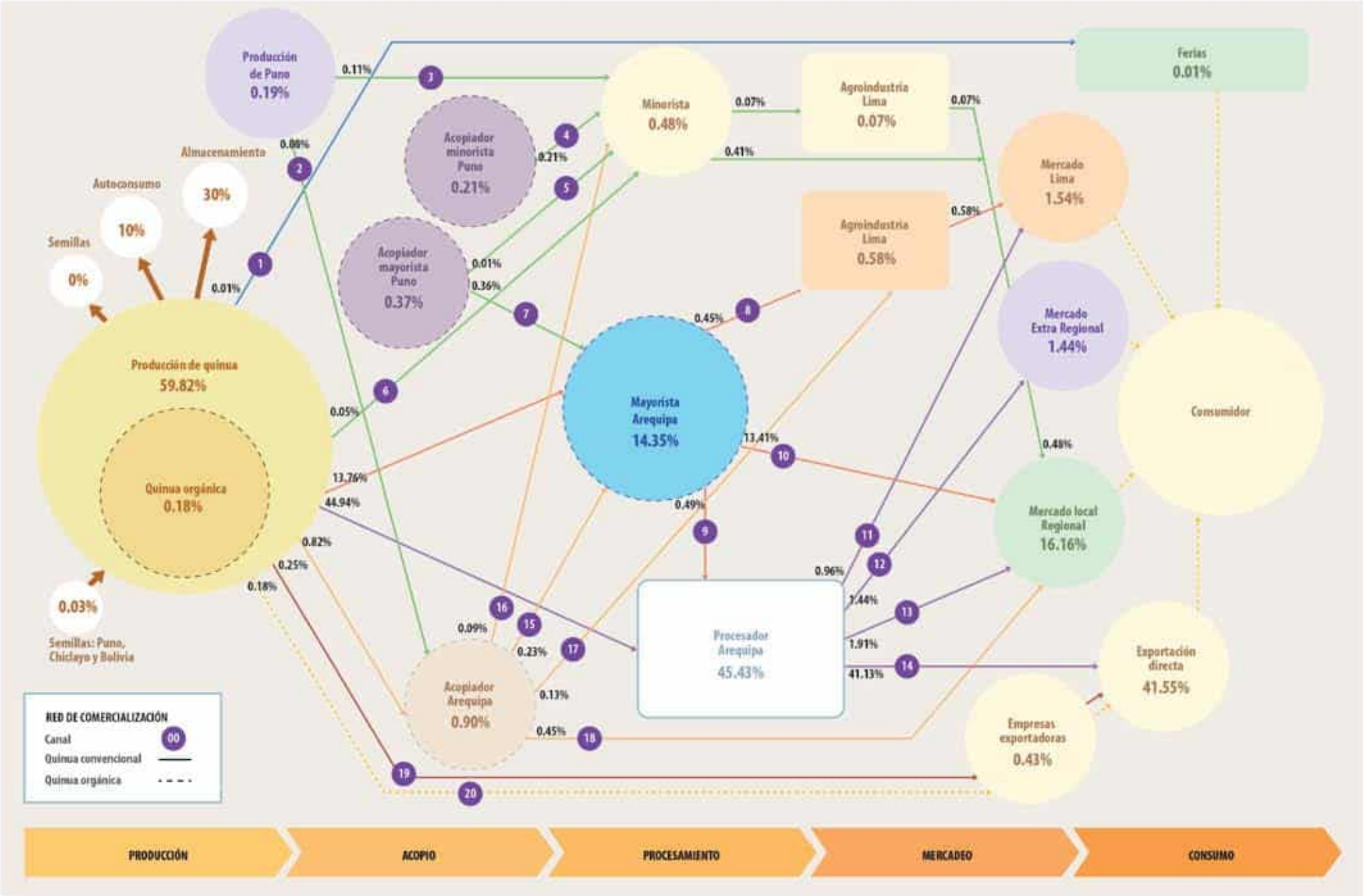
Para conocer la red de comercialización de la quinua en Arequipa se realizaron dos talleres participativos con productores de Majes y otro con los actores de la cadena de Arequipa (en noviembre de 2014) donde se determinaron los destinos de la producción. También se realizaron 13 entrevistas a los diversos agentes de intermediación (4 acopiadores pequeños, 2 acopiadores grandes, 1 mayorista, 4 minoristas, 2 procesadores), lo cual permitió identificar la interrelación comercial entre estos actores y los mercados de destino del producto.

i. Agentes de intermediación

El sistema de comercialización identificado se presenta en la Figura N° 8, donde se muestra a los actores y el proceso de distribución de la quinua desde la producción hasta su consumo. Seguidamente se detalla cada uno de los actores de la comercialización:

- **El productor de quinua** destina el 3% de producción al autoconsumo, almacena el 37% para las ventas posteriores con la expectativa de obtener un mejor precio, no se destina nada para semillas pues éstas son compradas a otro productor (de Puno el 89.7%, de Bolivia el 7.6%, y de Chiclayo el 2.7%). La producción destinada a la venta en la cosecha se compone de quinua convencional (59.8% del total) y quinua orgánica (0.18% del total). Además, ingresa quinua de Puno para ser comercializada en 0.19%

Figura N° 8: Red y canales de comercialización de la quinua en Arequipa



Elaboración propia.

del volumen de producción de Arequipa. También la quinua se destina vía los agentes minorista y mayorista, al mercado extra regional (Puno) en un volumen equivalente a 0.58% del volumen producido en Arequipa con destino tanto al agente minorista como al mayorista.

En la época de cosecha, el productor deriva su producción al acopiador de la región (0.82%), al agente minorista (0.05%), al agente mayorista (13.6%), a los agentes de exportación (0.43%), a la feria (0.01%) y, en mayor proporción, al procesador de Arequipa con 44.94%. Asimismo, se identificaron tres canales directos de comercialización (canal 1, 19 y 20), donde el productor vende directamente el 0.01% de su producción a mercados en las ferias (canal 1) el 0.18% se comercializa con las empresas exportadoras como quinua orgánica (Canal 20) y el 0.25% como quinua convencional (Canal 19).

- **El acopiador** enlaza la producción con los agentes minoristas y mayoristas, estos últimos ejercen un doble rol al acopiar parte del producto y comercializar con el resto de la cadena hacia el mercado local regional, la agroindustria o hacia la gran procesadora en Arequipa.
- **La empresa procesadora** es el agente más importante en la red de comercialización de la quinua pues concentra el 45.43% del volumen de producción, tiene alcance al mercado extra regional (1.44%), al mercado local-regional (1.91%), al mercado nacional (0.96%) y al mercado exterior (41.13%). Además, el 45.43% de la producción se canaliza vía las plantas procesadoras de Arequipa, quienes transforman la quinua, el 7.6% como quinua lavada, el 0.5% en hojuela, y el 0.2% en harina de quinua. La quinua vendida es de color blanco (85.5% del total, de la variedad Salcedo INIA el 77.8%), color roja (8.7%) y blanca (0.4%).

  El 53% de la venta se realiza al contado, el 45.9% es a crédito con un plazo máximo de dos semanas, y el 1.1% con pago de una porción por adelantado.

  A partir de información secundaria se puede señalar que 18 empresas exportadoras operaron desde Arequipa en 2013, 30 empresas en 2014 y 20 empresas en 2015 (hasta agosto). En 2014 el 94% de los envíos fueron por vía marítima (principalmente el Callao, en menor número por Matarani e Ilo), el 5% por vía aérea del Callao, y el 1% por vía terrestre por las zonas francas (Adex data Trade, 2015).

ii. Los mercados de destino de la quinua procedente de Arequipa

Los mercados hacia donde se destina la producción de quinua son los siguientes (Cuadro N° 53):

- **Mercado local y regional del departamento de Arequipa.**
- **Mercado regional de otros departamentos.** Se identificó Puno como destino.
- **Mercado nacional.** Lima
- **Mercado internacional.** Existen 18 empresas exportadoras domiciliadas en Arequipa (Adex Data Trade, 2014).

Cuadro N° 53: Mercados de destino de la producción de quinua en Arequipa

Mercados	Tipo de agente		VENTA	AC	S	AL
Local-Regional	Minorista Mayorista Acopiador de Arequipa Agroindustria de Arequipa Procesador de Arequipa Ferias	► 0.41% ► 13.42% ► 0.45% ► 0.07% ► 1.90% ► 0.01%	16.26%	3%	0%	37%
Regional (otros departamentos)	Procesador de Arequipa	► 1.44%	1.44%			
Nacional - Lima	Procesador de Arequipa Agroindustria Lima	► 0.96% ► 0.58 %	1.54%			
Internacional	Procesador de Arequipa Empresas exportadoras	► 41.13% ► 0.43%	41.55%			
Autoconsumo (AC)			3%			
Semilla (S)			0%			
Almacenamiento (AL)			37%			
Importación de mercado extra regional			(0.77%)			
Total			**100%**			

El principal destino de las exportaciones procedentes Arequipa es EE.UU., seguido de Reino Unido en 2014 (Cuadro N° 54).

Cuadro N° 54: Países de destino de la producción de Arequipa en cantidad y valor en 2014

	País	FOB US$	Porcentaje	Peso neto kg.	Porcentaje
	Total	13 301 895	100.0%	2 728 419	100.0%
1	Estados Unidos	9 038 630	67.9%	1 812 424	66.4%
2	Reino Unido	850 982	6.4%	167 550	6.1%
3	Israel	670 493	5.0%	177 275	6.5%
4	Australia	608 414	4.6%	122 00	4.5%
5	Francia	382 455	2.9%	83 150	3.0%
6	Japón	343 081	2.6%	62 950	2.3%
7	Alemania	251 840	1.9%	57 350	2.1%
8	Países Bajos	216 513	1.6%	42 786	1.6%
9	Zonas francas	210 701	1.6%	44 000	1.6%
10	Brasil	173 183	1.3%	39 460	1.4%
11	México	138 399	1.0%	37 920	1.4%
12	España	109 129	0.8%	26 656	1.0%
13	Chile	106 594	0.8%	20 000	0.7%
14	Otros países (9)	201 481	1.5%	34 098	1.2%

Fuente: Adex Data Trade Aduanas, 2015.
Elaboración propia.

iii. La red de comercialización y los canales

La red de comercialización de la quinua en Arequipa configura 20 canales, que son impulsados por el procesador de Arequipa (Gráfico N° 27) en un sistema de comercialización centralizado y orientado principalmente al comercio exterior (41.55%).

4.5. Evolución de los precios y su impacto sobre el consumo

4.5.1. Precio de la quinua en chacra

El precio promedio de la quinua en chacra a nivel nacional en 2014 fue de 7.88 soles/kg, recibiendo cuatro regiones los precios mayores: Tacna (10.5 soles/kg), Lima (9.6 soles/kg), Puno (9.6 soles/kg) e Ica (8.7 soles/kg). El precio al productor tuvo un crecimiento del 14.3% anual entre 2001-2014 pasando de 1.6 a 7.9 soles/kg. El precio al consumidor de quinua en Lima Metropolitana tuvo un crecimiento del 12.9% anual en ese mismo periodo. El precio de exportación FOB aumentó de 1.3 US$ a 5.4 US$ por kilo, y su tasa de crecimiento fue del 13.0% (Cuadro N° 55).

Cuadro N° 55: Precio promedios de quinua (en soles y US$ por kilo)

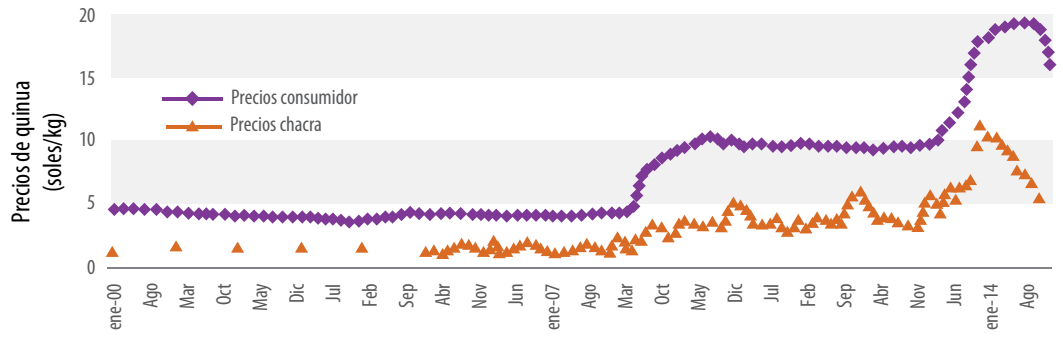
Años	Al productor (1)	Al consumidor (2)*	De exportación (3)**	%Var (1)	% Var (2)	% Var (3)
2001	1.64	4.2	1.29	0.1	-0.1	0
2002	1.55	4	1.22	-0.1	0.0	-0.1
2003	1.48	3.7	1.19	-0.0	-0.1	0.0
2004	1.48	4	1.34	-	0.1	0.1
2005	1.56	4.2	1.21	0.1	0.1	-0.1
2006	1.56	4.1	1.23	-	0.0	0.0
2007	1.63	4.1	1.31	0.0	0.0	0.1
2008	2.06	6.7	2.45	0.3	0.6	0.9
2009	3.2	9.8	2.69	0.6	0.5	0.1
2010	3.35	9.6	2.76	0.0	0.0	0.0
2011	3.45	9.5	3.17	0.0	0.0	0.1
2012	3.78	9.4	2.91	0.1	0.0	-0.1
2013	6.29	11.3	4.26	0.7	0.2	0.5
2014	7.88	18.9	5.38	0.3	0.7	0.3
Tasa	**14.3**	**12.9**	**13.0**			

(*) Nivel de Lima Metropolitana. (**) En dólares US por kg.
Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2014; INEI, 2014; y ADUANAS, 2014.

4.5.2. Evolución de los precios mensuales al productor y consumidor

La evolución de precios mensuales al productor y consumidor se observa en el Gráfico N° 40, el pico más alto que alcanzó el precio en chacra mensual fue en el último trimestre de 2013[19] para luego descender; sin embargo, los precios al consumidor continuaron incrementándose hasta el segundo trimestre de 2014 (Debido al *stock* de los comercializadores) en que también descendió.

Gráfico N° 40: Evolución de precios en chacra y precios al consumidor (mensual 2000-2014)



Fuente: INEI, 2015 y Ministerio de Agricultura y Riego, Octubre, 2014.
Elaboración propia.

4.5.3. Relaciones entre precios y variables de producción

La correlación entre precios en chacra y superficie cosechada es positiva, pues a un precio alto corresponde el interés de aumentar la superficie cultivada, o a la inversa (Cuadro N° 24). El coeficiente de correlación más alto es entre la superficie cultivada (t) y precios en chacra reales (t-1) de 0.919, significativo con 95% de confianza, los productores toman sus decisiones con relación a los precios recibidos en la última cosecha.

19. El pico más alto de precio en chacra llegó a 11.4 soles/kg en noviembre de 2013 para luego descender hasta llegar a 5.6 soles/kg en octubre de 2014, pero el promedio nacional anual de 2014 es superior al promedio nacional de 2013.

La relación entre precios en chacra y producción de quinua a nivel nacional verifica una relación positiva y significativa entre ambas variables (Cuadro N° 56). El coeficiente de correlación más alto entre la producción (t) y precios en chacra reales (t-1) es 0.943, significativo con 95% de confianza, la producción es influenciada de los precios recibidos en la última cosecha.

La relación entre precios de exportación y precios internos muestra correlaciones entre precios de exportación y precios al productor de 0.64, de ello se deduce que los precios de exportación se transmiten parcialmente al precio al productor. En la relación entre precios de exportación y precios al consumidor la correlación es 0.80, lo cual indica que la mayoría de las veces se mueven en la misma dirección (Cuadro N° 56).

Cuadro N° 56: Coeficientes de correlación de Pearson, periodo 1993-2014*

Coeficiente de Correlación	Pch real	Pch(-1)	Pch (-2)	Rend. (t/ha)	Precio al Consumidor
Superficie Cultivada	0.917	0.919	0.835		
Producción	0.917	0.943	0.818	0.932	
Precio de exportación	0.64				0.80

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2014; INEI, 2014 y ADUANAS, 2014.
Elaboración propia.

4.5.4. Impacto del precio sobre el consumo local

Para comprender cómo responde la Demanda Interna Aparente[20] ante cambios en los precios, se incorporan los precios de quinua al consumidor para Lima Metropolitana en el periodo 1993-2014. Para la DIA per cápita en el mercado nacional, la función a estimarse es:

$$DIApp\ j = f(\ Pq,\ Pa,\ Pf,\ Q)$$

DIApp j: Demanda Interna Aparente percá pita de quinua en kg.

Pquinua: Precio real anual al consumidor de quinua (soles 1993).

Parroz: Precio real anual al consumidor de arroz (soles 1993).

P fideo: Precio real anual al consumidor de fideo envasado tallarín (soles 1993).

Q: Producción anual en t.

La función supone que el arroz y fideos han de comportarse como sustitutos de la quinua, y se espera una relación negativa con el precio de quinua. Los resultados son:

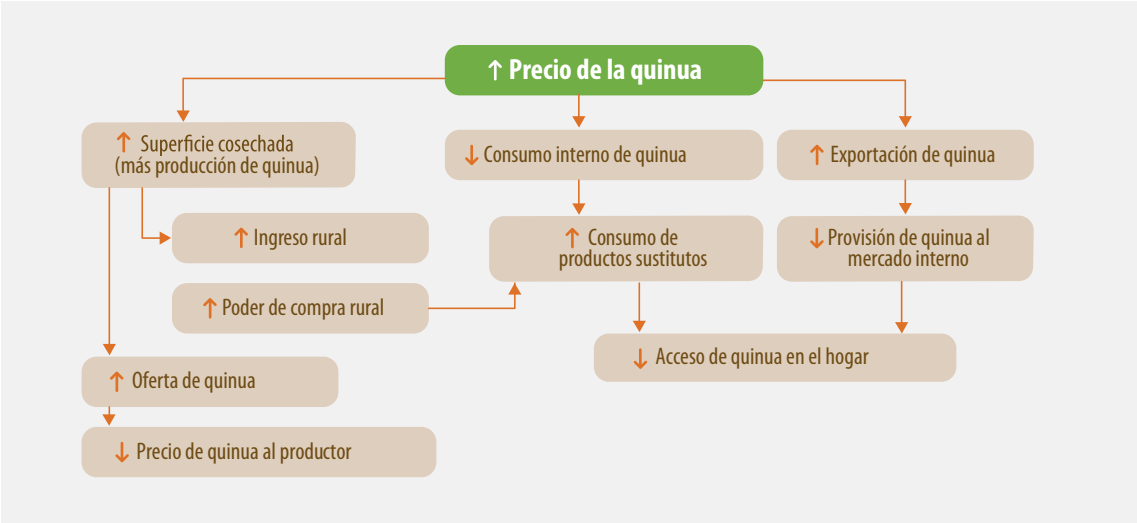
$$Log\ (DIApp) = -7.21 - 0.135*Log\ (P_{quinua}) + 0.678*Log\ (Q) + 0.21*Log\ (P_{fideo}\ (-1)) + 0.393*Log\ (P_{arroz}\ (-1))$$

R-squared	0.952040	Mean dependent var	0.263793
Adjusted R-squared	0.938337	S.D. dependent var	0.195511
S.E. of regression	0.048549	Akaike info criterion	-2.991537
Sum squared resid	0.032999	Schwarz criterion	-2.743000
Log likelihood	33.41960	Hannan-Quinn criter.	-2.949474
F-statistic	69.47729	Durbin-Watson stat	1.260957
Prob(F-statistic)	0.000000		

La DIA pp disminuye en 0.135% ante el cambio de 1% en el precio de quinua; y la DIA pp sube en 0.21% ante el cambio de 1% en el precio de fideo y sube 0.393% ante 1% de cambio en el precio de arroz (bienes sustitutos), y ante 1% de cambio en producción de quinua la DIApp aumenta 0.678%. Las interacciones entre precios y variables se aprecian en la Figura N° 9.

20. Analizado en el tema "Consumo de quinua en el mercado nacional".

Figura N° 9: Causalidades entre variables de precios y producción

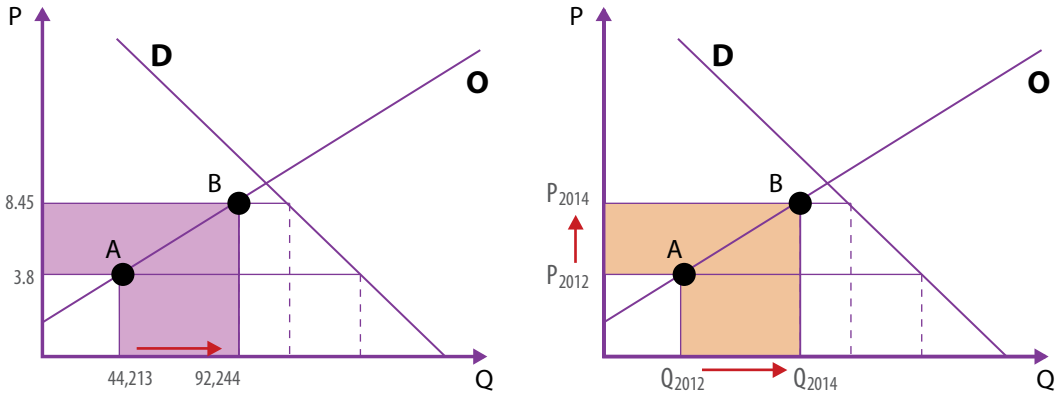


a. Afectación de los precios sobre productores y consumidores

La economía del bienestar permite el análisis del precio sobre el consumo de quinua.

i. En productores de quinua. El incremento de precio de la quinua permite a los productores obtener mayor ingreso al aumentar la superficie cultivada para vender la mayor parte de la producción. Así, en 2012 se produjeron 44.2 mil t y se vendieron a 3.8 soles/kg, y en octubre 2014 la producción llegó a 92.2 mil t vendiéndose a 8.45 soles/kg. Se estima una variación de ingresos para los productores de 612.2 millones de nuevos soles respecto a 2012 (Gráfico N° 41).

Gráfico N° 41: Cambio en ingresos de los productores de 2012 a 2014



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego. Octubre, 2014.
Elaboración propia.

Ingresos 2012= P_{2012}* Q_{2012} = 167.3 Millones soles
Ingresos 2014= P_{2014}*Q_{2014} = 779.5 Millones soles
Δ Ingresos = 612.2 Millones soles

Por lo tanto, si bien los productores aumentan sus ingresos por venta de quinua, cambian también sus relaciones de autoconsumo. Los estudios en las zonas productoras de quinua de Laqui (2013) para Puno y Laguna (2013) para Bolivia evidencian esa disminución del consumo de quinua.

En los talleres realizados en noviembre de 2014 en Puno, se estimó que el principal destino de la producción es la venta (82% del total), el 16% para autoconsumo y el 2% para semillas, mientras que para Arequipa se estimó que los productores destinan el 97% a la venta, se autoconsume sólo 3% y no reservan para semillas. Respecto a 2012, existen cambios en la estructura del destino de la producción a causa del incremento del precio del grano (Cuadro N° 57)[21].

21. Estos resultados tienen un carácter indicativo más no representativo; es decir, no se puede establecer generalizaciones con los resultados obtenidos sobre la realidad regional del país.

Cuadro N° 57: Destino del volumen de producción en porcentaje en Puno y Arequipa

	IV Censo Nacional Agropecuario 2012		Taller participativo IICA 2014	
	Venta	Autoconsumo	Venta	Autoconsumo
Puno	17%	80%	82%	18%
Arequipa	88%	11%	97%	3%

Fuente: IICA, Noviembre 2014 y CENAGRO 2012.
Elaboración propia.

Con relación al consumo, las familias productoras en Puno manifestaron que consumían de 1 a 2.0 kg durante los meses de mayor consumo y de 1 a 1.5 kg durante los meses de menor consumo (promedios mensuales), según ellos mismos, hace tres años (2011-2012) consumían más. La situación en Arequipa es diferente dado que el cultivo de quinua tiene poco tiempo de introducido, por lo que los productores manifestaron que anteriormente el grano no era consumido o en poco cantidad; sin embargo para ese año (2014) consumieron entre 0.5 a 1.2 kg al mes por familia productora (Cuadro N° 58).

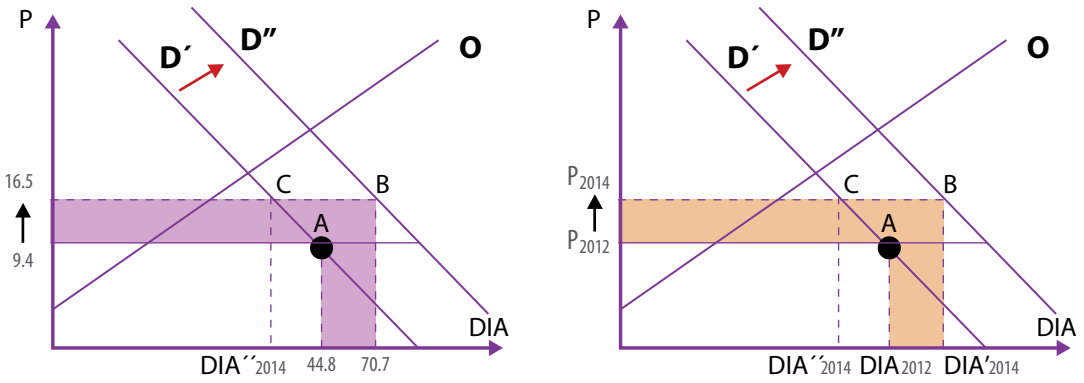
Cuadro N° 58: Consumo de quinua de hogares productores en Puno y Arequipa (kg/familia/mes)

	PUNO			AREQUIPA		
Meses	Meses	2014	2011-2012	Meses	2014	2011-2012
Mayor consumo	nov. -marzo	1-2.0 kg	3 - 4 kg.	junio - agosto	1-1.2 kg	0.5 kg.
Menor consumo	abril- octubre	1-1.5 kg		sept- mayo	0.5 kg	

ii. En los consumidores nacionales
El consumidor urbano de mayores ingresos, es más exigente y busca productos saludables y fáciles de preparar. La promoción de la quinua influyó de manera positiva en el consumo urbano de estos estratos a pesar del incremento en el precio del grano. Donde:

Gasto 2012= DIA_{2012} * P_{2012} = 44.8 Miles t * 9.4= 421.8 Millones soles
Gastos 2014= DIA_{2014} *P_{2014} = 70.7 Miles t * 16.5 = 1167.2 Millones soles
Δ $Gastos_{2012-2014}$ = 745.6 Millones soles

Gráfico N° 42: Cambio en el gasto de los consumidores respecto al antes y después del Año Internacional de la Quinua



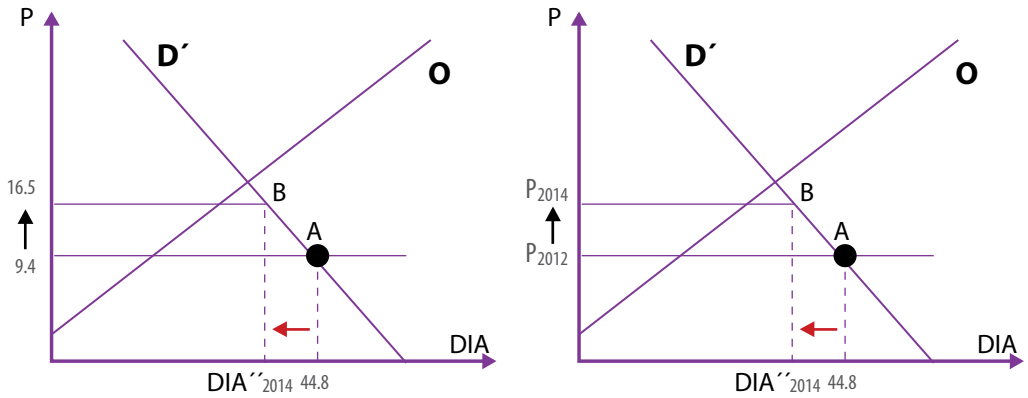
Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego. Octubre, 2014.
Elaboración propia.

Para 2012 se calculó una DIA de 44.8 mil t y se compró a precio de 9.4 soles/kg, después del Año Internacional de la Quinua, a octubre de 2014 la DIA es de 70.7 mil t a precio de 16.5 soles/kg. La variación de gastos es 745.6 millones soles respecto a hace dos años (pasa de A a B en el Gráfico N° 42).

Los consumidores urbanos de bajos ingresos y los consumidores rurales que no producen quinua, fueron afectados negativamente, pobladores de Puno manifiestan consumir quinua de Arequipa o de la Costa porque tiene precio más bajo[22], a pesar que la región es el mayor productor del grano en el país (pasa de A a B en el Gráfico N° 43).

22. De acuerdo al *focus group* realizado por el IICA en Puno y Arequipa, noviembre de 2014.

Gráfico N° 43: Impacto en los consumidores respecto del antes y después del Año Internacional de la Quinua



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego. Octubre, 2014.
Elaboración propia.

El impacto también depende del perfil del consumidor. El consumo de quinua orgánica es demandado por familias del nivel socioeconómico medio alto (sectores A y B, poco sensibles a la variación de precios), pues tiende a ser más cara que la convencional. Según un sondeo de consumo de quinua (IMA OPINION Y MERCADO, 2013) para Lima Metropolitana y el Callao, el 63.3% de personas encuestadas del sector A y B afirmaron consumir el grano en presentación envasada cuyo precio es superior al de granel[23].

La quinua convencional es demandada por familias del nivel socioeconómico C, D y E que mantienen sus costumbres y hábitos de alimentación de su lugar de origen, y hacen esfuerzo para adquirir el producto. Según sondeo de IMA OPINION Y MERCADO (2013) el 81.2% de personas encuestadas de Lima Metropolitana y Callao del sector C; y el 97.1% del sector D y E afirmaron comprar quinua a granel. De acuerdo al *focus group* IICA (noviembre de 2014), la máxima disposición a pagar de los consumidores urbanos en Puno por kg de quinua es 10 soles, y en Arequipa 13 soles, sobrepasar este precio implica una reducción en la cantidad consumida familiar.

23. El nivel socioeconómico (NSE) de una persona u hogar se define en función de diversas variables (ocupación, educación, tamaño de la familia e ingresos). El NSE A es alto y su ingreso mensual promedio son S/.11 mil, cuenta con educación universitaria, y algunos con posgrado. El B es medio con ingreso mensual promedio entre S/. 3,000 hasta S/.5000, el jefe de familia tiene estudios universitarios concluidos. El C es medio bajo y su ingreso mensual promedio por hogar es S/.2000, cuenta con educación superior universitaria, pero la educación secundaria completa es la predominante. El D tiene ingreso mensual promedio por hogar de S/.2000, el nivel E S/.1000 (Fuente: Asociación Peruana de Empresas de investigación de mercados -Apeim e Ipsos Perú, 2014).

5 POLÍTICAS PÚBLICAS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

5.1. Políticas, estrategias, programas, proyectos y servicios institucionales

5.1.1. A nivel del Gobierno Central

a. INIA

El INIA realiza trabajos de investigación en quinua para generar tecnologías adecuadas a las condiciones agroecológicas y zonas de influencia de cada Estación Experimental, a través de las líneas de investigación en mejoramiento genético, manejo agronómico, manejo de poscosecha, así como también provee de semilla de alta calidad genética. El INIA cuenta con un presupuesto anual para la investigación en quinua a través del Programa Presupuestal por Resultados (PPR) en Innovación Agraria, del Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos y de la Dirección General de Recursos Genéticos y Biotecnología.

Asimismo, a través del Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos ejecuta el proyecto "Desarrollo tecnológico productivo para potenciar la producción sostenida de quinua en el país" con un presupuesto anual promedio de S/. 850 000 nuevos soles cuyas investigaciones están relacionadas a la generación de variedades, tecnologías de manejo del cultivo, multiplicación de semilla; y capacitación y transferencia de tecnología para pequeños y medianos productores del país.

b. CONCYTEC[24] "Del Perú para el Mundo: Quinua, alimento del futuro"

El CONCYTEC en el marco del Año Internacional de la Quinua financió diez proyectos de investigación científica tecnológica, cuyas prioridades están dirigidas al uso sostenible de la quinua en las áreas de manejo agroquímico, bioquímica, genética y biotecnología. Asimismo, buscan impulsar nuevos productos alimentarios, funcionales, farmacéuticos o industriales.

c. Plan de Promoción y Desarrollo de la Quinua en el Perú: PROQUINUA

En julio de 2014 el MINAGRI impulsó el Plan de Promoción y Desarrollo de la Quinua en el Perú (PROQUINUA), con el objetivo de promover el cultivo de quinua en la Costa como una estrategia para mejorar el uso del agua y el suelo e incrementar la rentabilidad de los pequeños y medianos productores. Las acciones se orientaron a priorizar cultivos que sustituyan al arroz debido a su alto consumo de agua y la salinización de los suelos. La primera campaña agrícola impulsó la reconversión de 600 hectáreas de arroz por quinua en las regiones de La Libertad, Lambayeque y Piura, con 200 hectáreas en cada región.

d. Propuesta de creación del Parque de la quinua

Esta propuesta busca instalar un Parque Tecnológico Rural como centro demostrativo y productivo de los granos andinos en la EE de Camacani ubicada en Puno, cerca del lago Titicaca, que se encuentra rodeada de comunidades campesinas que aún conservan la diversidad genética de la quinua y sus prácticas ancestrales.

24. http://portal.concytec.gob.pe/index.php/concytec/areas-de-la-institucion/informacion-comunicacion/otros-enlaces/noticias/764-concytec-presento-avances-de-investigaciones-sobre-proyectos-de-la-quinua.html

e. Propuesta de "creación del Centro Nacional de Innovación de la quinua y otros granos andinos en la Estación Experimental Illpa Puno.

Con la finalidad de atender la problemática existente en poblaciones alto andinas relacionadas con el cultivo de quinua y otros granos andinos, así como para resolver problemas de nutrición de poblaciones vulnerables en la Sierra y Costa peruanas. El objetivo de esta propuesta es lograr la eficiente productividad y competitividad de la quinua y granos andinos en el Perú.

5.1.2. A nivel descentralizado

a. Mesa de Trabajo de la Quinua - Puno

La Mesa de Trabajo de la Quinua de la Región Puno constituida como una instancia del Comité Ejecutivo Regional Exportador (CERX), ha jugado un papel decisivo, al congregar y articular a diferentes tipos de actores de la cadena productiva involucrados en el esfuerzo exportador de este producto, entre los que desatacan agricultores de producción orgánica y convencional, procesadores, proveedores de insumos, representantes de instituciones de los tres niveles del Estado que trabajan en la cadena productiva de la quinua, representantes de las universidades e institutos tecnológicos y organizaciones sin fines de lucro.

b. Apurímac: Proyecto "Fortalecimiento de capacidades a los productores alto andinos en el cultivo de quinua en la Región Apurímac", 2014-2017

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la producción, productividad y la seguridad alimentaria a través del mejoramiento de la Asistencia Técnica y Capacitación en este sentido se plantea la implementación de módulos demostrativos en el desarrollo del cultivo en las diferentes provincias con aptitud agrícola el cual va permitir mejorar su calidad de vida, así como el incremento de sus ingresos económicos.

c. Cusco: Proyecto "Mejoramiento de la Competitividad de la Cadena Productiva de la Quinua y Cañihua Orgánica en las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Chumbivilcas, Espinar, Paruro y Quispicanchi y Urubamba del Departamento del Cusco", 2013-2015

Este proyecto tiene como objetivo el incremento de los niveles de desarrollo socio económico de productores de quinua y cañihua en las provincias de ámbito de ejecución, a través de la disponibilidad y empleo de semillas de buena calidad genética, implementación de adecuados conocimientos de tecnologías sostenibles de manejo agronómico de los cultivos, desarrollo de adecuados procesos de obtención de granos de calidad en la cosecha y poscosecha, mejores capacidades de organización de productores y mayores niveles de conocimiento de la gestión comercial y difusión del producto.

d. Ayacucho: Proyecto Regional Quinua

La Dirección Regional Agraria ejecuta el Proyecto Regional Quinua por cuarto año consecutivo, con el propósito de proponer alternativas técnicas y estrategias de producción, para el logro de una alta productividad y cadena productiva articulada al mercado del cultivo de la quinua. Durante 2014 se han realizado diferentes actividades para lograr una adecuada capacidad de producción, como son la instalación de parcelas demostrativas y de producción, la capacitación en las Escuelas de Campo (ECA) y la prestación de asistencia técnica para la producción de la quinua.

e. Cajamarca: Proyecto de cultivos de quinua, chocho y habas 2014[25]

Con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria de la población y contribuir a la erradicación de la desnutrición en la región Cajamarca, el Gobierno Regional mediante la Dirección Regional de Agricultura inició el proyecto de cultivos de quinua, chocho y habas en ocho provincias alto-andinas, con una inversión de aproximadamente 10 millones de soles. Las provincias de intervención del proyecto son: Cutervo, Chota, Hualgayoc, San Miguel, Celendín, San Pablo, San Marcos y Cajabamba. La meta contemplada en el proyecto (que tendrá una duración de ejecución de 3 años) es cultivar más de 5 mil hectáreas de quinua, chocho y habas, beneficiando a más 10 mil familias de la región que mejorarán así sus condiciones de vida. Con ello se pone en práctica la propuesta de un Nuevo Modelo de Desarrollo Productivo e Inclusivo.

25. http://www.regioncajamarca.gob.pe/noticias/gobierno-regional-inici-ejecutar-proyecto-de-cultivos-de-quinua-chocho-y-habas

f. Junín: Conformación de la Asociación Regional de Productores de quinua[26]

Con el propósito de mejorar la calidad y los niveles de producción con valor agregado del cultivo de quinua, en 2013, en Huancayo, se conformó la primera Asociación Regional de Productores de Quinua, que agrupa a los agricultores de las provincias de Jauja, Concepción, Huancayo y Chupaca.

g. Ancash: Municipalidad Distrital de Independencia - Fondo Concursable PROCOMPITE para el cofinanciamiento de propuestas productivas de Categoría "A" de la cadena productiva de la quinua

La Municipalidad Distrital de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash, mediante Acuerdo del Consejo Municipal aprobó en 2013 un presupuesto de S/. 1 607 574.00 para el cofinanciamiento de propuestas productivas de la cadena productiva de la quinua, en el marco de la Ley PROCOMPITE.

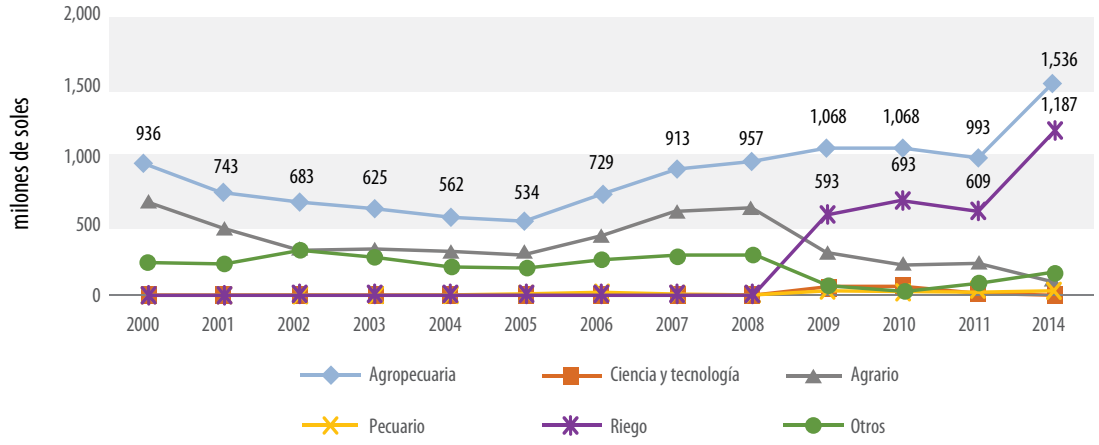
5.1.3. A nivel académico

Existen otros centros de investigación que aportan en el trabajo con la cadena productiva de quinua en el país, entre los cuales podemos referir el Programa de Cereales y Granos Andinos de la UNALM, el Centro de Investigación en Cultivos Andinos de la UNSAAC, el Centro de conservación de la Diversidad Genética de la UNA, cuyos objetivos son el de preservar la diversidad genética, generar tecnologías en el cultivo de quinua para diferentes ámbitos del país a través de la inversión de recursos propios del Estado (Canon y Sobrecano) y la cooperación internacional.

5.2. Fuentes de financiamiento

La Inversión Pública Agropecuaria ha sido fluctuante entre 2000-2014 y, según la información del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), la inversión en ciencia y tecnología ha sido mínima, como se puede apreciar en el Gráfico N° 44.

Gráfico N° 44: Inversión Pública agropecuaria por programas 2000-2014 (Millones nuevos soles)



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas MEF.
Elaboración propia.

Asimismo, el saldo de la Inversión Extranjera Directa (IED) en el Perú, como aporte de capital para la agricultura, ha representado menos del 1% del aporte extranjero, pero se ha ido incrementando pues pasó de ser US$ 4.8 millones en 1993 a US$ 70.5 millones en 2014, ese último año Colombia invirtió US$ 20.4 millones, seguido de Brasil (US$ 14.3 millones), Reino Unido (US$ 12.3 millones), Chile (US$ 11.7 millones) y España (US$ 6.0 millones) (PROINVERSIÓN 2015).

Según el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), la inversión realizada en el país en quinua entre 2009 y 2014 es principalmente realizada por el nivel regional (48%) con un mayor número de beneficiarios (Cuadro N° 59). Asimismo, al interior de las líneas de financiamiento de AGROIDEAS, se ha otorgado mayor presupuesto a la inversión en tecnología con un 12% del total, mientras que en gestión y asociatividad la inversión es menor del 1% del presupuesto.

26. http://regionjunin-gobierno.blogspot.com/2013/03/productores-de-quinua-de-la-region.html

Cuadro N° 59: Inversión en proyectos de la cadena productiva de la quinua (2009-2014)

Fuente Financiamiento	Presupuesto S/.	% Inversión	N° de Beneficiarios
SNIP GN	5 654 361.00	7.692	4141.00
SNIP GR	35 300 211.31	48.021	69 307.00
SNIP GL	15 610 133.98	21.236	20 730.00
AGROIDEAS TECNOLOGÍAS	8 822 002.00	12.001	735.00
AGROIDEAS GESTIÓN	133 200.00	0.181	78.00
AGROIDEAS ASOCIATIVIDAD	3 356.00	0.005	70.00
PROCOMPITE	7 986 008.86	10.864	(*) 102.00
TOTAL	**73 509 273.15**	**100.00**	**95 163.00**

Fuente: MEF-MINAGRI.
Elaboración propia.

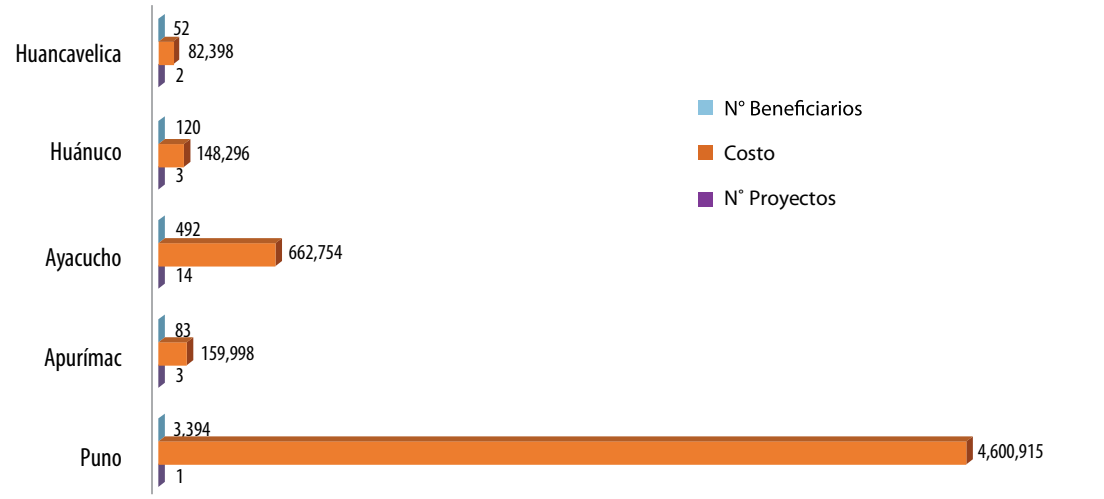
A través del Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos se ejecuta el proyecto "Desarrollo tecnológico productivo para potenciar la producción sostenida de quinua en el país", con un presupuesto anual promedio de S/. 850 000 nuevos soles cuyas investigaciones están relacionadas con la generación de variedades, tecnologías de manejo del cultivo, multiplicación de semilla; y capacitación y transferencia de tecnología para pequeños y medianos productores del país.

5.2.1. Ministerio de Economía y Finanzas

A través del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) se financiaron proyectos para la cadena productiva de quinua, según se detalla:

- A nivel del Gobierno Nacional, en el periodo comprendido entre 2009 a 2014 se promovieron y financiaron un total 24 iniciativas de proyectos para ser ejecutados en regiones productoras, por un monto global de 5 654 361 nuevos soles para un total de 4 141 beneficiarios. (Gráfico N° 45). Ver Anexo 2 Cuadro N° 5-A.
- A nivel del Gobierno Regional, en el periodo comprendido entre 2009 y 2013 se financiaron en total 6 iniciativas de proyectos por un monto global de S/. 35 300 211.31 nuevos soles para un total de 69 307 beneficiarios. Ver Anexo 2 Cuadro N° 6-A.
- A nivel del Gobierno Local, en el periodo comprendido entre 2010 y 2014 se financiaron en total 6 iniciativas de proyectos por un monto global de S/. 15 610 133.98 nuevos soles para un total de 20 730 beneficiarios. Ver Anexo 2 Cuadro N° 7-A.

Gráfico N° 45: Financiamiento SNIP en quinua impulsado por el Gobierno Nacional en Regiones



Fuente: Sistema Nacional de Inversión Pública, 2014.
Elaboración propia.

5.2.2. AGROIDEAS- Programa de Compensación para la Competitividad

El Ministerio de Agricultura y Riego, a través de AGROIDEAS, financió proyectos de incentivo dirigido a organizaciones para la adopción de tecnología en la cadena productiva de la quinua, por un aporte de S/. 6 881 454 nuevos soles en 22 iniciativas beneficiando a 735 productores (Ver Anexo 2 Cuadro N° 8-A). Asimismo, el financiamiento de iniciativas para la gestión empresarial asociativa ascendió a S/. 66 600 nuevos soles para beneficiar a 78 productores (Ver Anexo 2 Cuadro N° 9-A) y las inversiones para el incentivo para la asociatividad agraria fue de S/. 3 356 nuevos soles beneficiando a 70 productores en dos organizaciones, presupuestos financiados en el periodo de 2012 a 2014 (Ver Anexo 2 Cuadro N° 10-A).

5.2.3. PROCOMPITE

La Ley N° 29337, Ley de PROCOMPITE, promulgada en 2009, permite a los Gobiernos Regionales y Locales implementar fondos concursables para el cofinanciamiento de propuestas productivas (planes de negocios) presentados por pequeños productores de manera asociada. En el periodo 2009-2014 PROCOMPITE ha financiado 102 iniciativas en quinua, con un monto promedio por iniciativa de S/. 78 294.20, alcanzando un total de S/. 7 986 008.86. Se ejecutó principalmente en las regiones de Ancash, Ayacucho, Huancavelica, La Libertad, y Lambayeque. En el Cuadro N° 32 se presenta un resumen de la inversión en programas, proyectos y actividades de la cadena productiva de la quinua en el Perú en el período 2009-2014.

5.2.4. CONCYTEC

Durante 2013 financió 10 proyectos de investigación por un monto de S/. 1 858 368 nuevos soles; Los proyectos ganadores estuvieron relacionadas con la biodiversidad, el valor nutricional, la seguridad alimentaria y nutricional, y el aporte en la erradicación de la pobreza. Es importante destacar que los resultados permitirán la generación de nuevos conocimientos y aplicaciones para la producción y el desarrollo de este alimento andino.

5.3. Protección de la Propiedad Intelectual

La protección de la Propiedad Intelectual se realiza en el marco de la Decisión 345 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) que establece un Régimen Común de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales y lo dispuesto en el Convenio de 1991 de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV).

El D.S. N° 035-2011-PCM reglamenta las disposiciones contenidas en la Decisión 345 y el Convenio UPOV y designa a las Autoridades Competentes, siendo el INDECOPI el encargado de ejecutar las funciones administrativas contenidas en la referida decisión y al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), a través de la Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología (SUDIRGEB), como responsable de ejecutar las funciones técnicas contenidas en la misma Decisión, referente a la Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE) de las variedades propuestas.

Bajo este marco normativo, el INIA en la actualidad ha desarrollado las gestiones ante INDECOPI para proteger las variedades de quinua generadas por la Institución, entre ellas: Salcedo INIA, Illpa INIA, INIA 415 Pasankalla, INIA 420 Negra Collana, INIA 427 Amarilla Sacaca, INIA 431 Altiplano e INIA 433 Santa Ana/AIQ/FAO.

5.4. Necesidades, vacíos encontrados y lecciones aprendidas

A nivel institucional podemos indicar que el Estado peruano ha desarrollado varias políticas de promoción del cultivo de quinua en el país, las cuales se traducen en el gasto y las inversiones realizadas a nivel sectorial y en el desarrollo de proyectos productivos. Sin embargo, los vacíos identificados están en función a la agregación de valor en la cadena productiva de la quinua con la finalidad de acceder a nuevos nichos y mercados. Asimismo, si bien se han realizado iniciativas para promover la asociatividad de los productores en las cadenas productivas, todavía se requiere su consolidación, considerando modelos que faciliten la distribución equitativa de las ganancias para lo cual se requieren mecanismos como el reconocimiento de la calidad en el pago y, con base en esto, la mayor capacidad de negociación de los productores.

Con respecto a la propiedad intelectual en el país, son escasas las iniciativas existentes que conlleven a proteger las variedades de quinua como también las tecnologías que se han generado en este cultivo, actualmente se encuentran en proceso de inscripción de las variedades comerciales de quinua en el Registro de Obtentores Vegetales.

Uno de los aspectos importantes reconocidos por los actores que participaron a lo largo del estudio es la provisión de semilla certificada y de calidad para la producción, en este sentido, si bien se cuenta con una normativa para ello, así como una autoridad competente, el proceso de producción de semillas y de fiscalización en la comercialización es todavía incipiente lo cual facilita la adulteración de productos y, por lo tanto, la pérdida de la confianza del productor. Asimismo, otra limitación se da con relación al acceso a servicios de capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología, frente a lo cual el Estado debe definir un plan de acción para poder atender a la pequeña producción agraria, considerando temas como el manejo integrado de plagas y la implementación de buenas prácticas agrícolas, entre otros.

Otras acciones que podrían implementarse a nivel de las políticas públicas son:

- Promover las marcas colectivas para la producción de quinua del Altiplano, los valles interandinos, para lograr una diferenciación de la producción frente a la Costa y lograr mayor competitividad.
- Orientar la generación de variedades y de paquetes tecnológicos que respondan a las necesidades de la producción de la Costa peruana.
- Impulsar la implementación de sistemas de trazabilidad del producto desde el origen hasta el mercado.
- Promover la inversión de proyectos en implementación de maquinaria, infraestructura y equipos de las Direcciones Regionales Agrarias para que brinden servicio con mayor eficiencia a los pequeños productores.
- Fomentar modelos organizacionales como las cooperativas, con mayor capacidad de negociación que las actuales asociaciones de productores sin fines de lucro, que no les permite tener representatividad ni capacidad negociadora.
- Desarrollo de productos transformados a base de quinua y nichos de mercado a nivel nacional e internacional.
- Fomentar, a través de los programas sociales, el consumo de la quinua que permitiría incrementar el consumo per cápita en el país y elevar el nivel nutricional de la población.
- Fomentar la conservación de la biodiversidad de la quinua mediante mecanismos de incentivos o compensación a productores.

6 RIESGOS SOCIALES Y AMBIENTALES Y PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS PARA SU MITIGACIÓN

6.1. Análisis de los potenciales impactos ambientales de la producción de quinua

La producción de quinua en el país se ha realizado tradicionalmente en el Altiplano y valles interandinos conservando la diversidad genética, bajo condiciones de secano, con sistemas de rotación de cultivos, incorporación de abonos y escaso uso de insumos, lo cual facilita la retención de agua en el suelo y evitaba el deterioro de los terrenos, pero con rendimientos inferiores.

En la actualidad, ante la alta demanda mundial de este alimento, las prácticas tradicionales han disminuido en la búsqueda de mayores rendimientos, ampliando la frontera agrícola a lo largo de todo el país con una mayor mecanización del cultivo, con el uso de insumos químicos y, sobre todo, pesticidas, y la selección de variedades comerciales principalmente blancas y de grano grande. Estos cambios en la forma de producción pueden originar un potencial impacto ambiental negativo si no son realizados en forma planificada y "racional", dado que no sólo se afectaría la diversidad genética por el desplazamiento de los ecotipos nativos por las variedades comerciales, también podrían acarrear la contaminación del agua y contaminación y erosión del suelo. En ese mismo sentido, los desechos del procesamiento primario de la quinua como el escarificado y lavado son potencialmente contaminantes del aire y agua, si no se realizan estrategias de mitigación.

Como resultado de los talleres realizados con productores en Puno se identificaron como "prácticas inadecuadas", que podrían impactar negativamente al ambiente las siguientes:

- Incremento del uso de agroquímicos, que ha ocasionado la disminución de animales beneficiosos para la agricultura y la contaminación de las aguas.
- El desarrollo de prácticas para combatir las granizadas y heladas, como son la quema de envases descartables o llantas para incrementar la temperatura, el uso de fuegos artificiales (cohetes) que ocasionan efectos de ruido y humos en el medio ambiente, entre otros aspectos.
- La mayor mecanización del cultivo en suelos muy frágiles de zonas secas como el Altiplano, ocasiona la pérdida paulatina de la estructura del suelo, su pulverización y compactación, erosión y disminución de la fertilidad, provocando menor desarrollo radicular y la disminución de los rendimientos.

En el caso del departamento de Arequipa se identificaron las siguientes:

- No se realiza la rotación del cultivo
- No se realiza el barbecho, se realizan siembras continuas sólo con intervalos de quince días a un mes de descanso (especialmente en Majes, El Pedregal), lo que afecta la fertilidad de los suelos y ocasiona su deterioro y pérdida de la capacidad productiva además de facilitar el establecimiento de plagas.
- Uso indiscriminado de pesticidas no específicos ni validados para el cultivo.
- Incremento del uso de fertilizantes sintéticos que ocasionan la erosión y mineralización de los suelos
- El quemado y abandono de envases de pesticidas en las parcelas de producción,
- Inadecuados hábitos de higiene del personal de campo y falta de infraestructuras para el reciclaje.

24. http://portal.concytec.gob.pe/index.php/concytec/areas-de-la-institucion/informacion-comunicacion/otros-enlaces/noticias/764-concytec-presento-avances-de-investigaciones-sobre-proyectos-de-la-quinua.htl

6.2. Impactos sobre la seguridad alimentaria desde la perspectiva del productor y consumidor

La Cumbre Mundial sobre la Alimentación del año 1996 definió que "Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana" (FAO 2008). Esta definición, señala las siguientes dimensiones:

i) **La disponibilidad de alimentos,** referida a la existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción del país o de importaciones (comprendida la ayuda alimentaria);

ii) **El acceso a los alimentos,** referida al acceso de las personas a los recursos adecuados (recursos a los que se tiene derecho) para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. Estos derechos se definen como el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive (comprendidos los derechos tradicionales, como el acceso a los recursos colectivos);

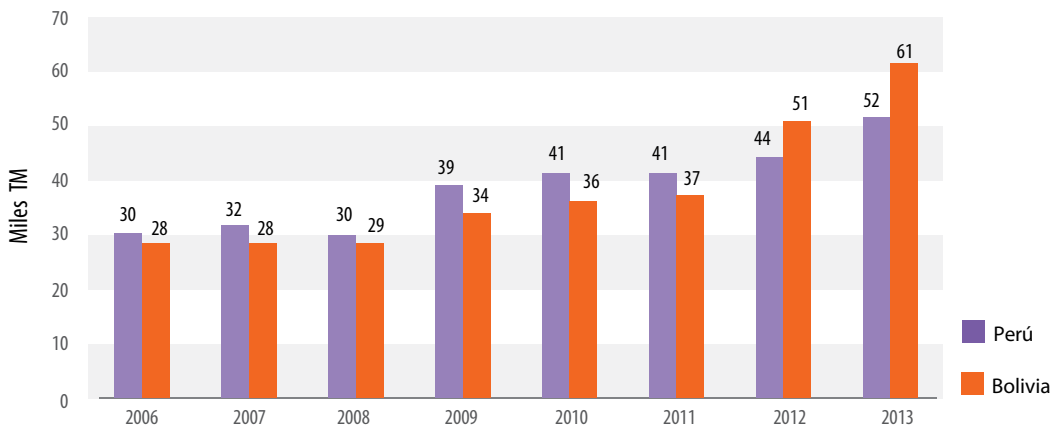
iii) **Utilización**, referida a la utilización biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas. Este concepto realza la importancia de los insumos no alimentarios en la seguridad alimentaria.

iv) **La estabilidad,** que se refiere a poder acceder a alimentos adecuados en todo momento. Para ello, no se debe correr el riesgo de quedarse sin acceso a consecuencia de crisis repentinas (por ej., una crisis económica o climática) ni de acontecimientos cíclicos (como la inseguridad alimentaria estacional). De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto a la dimensión de la disponibilidad como a la del acceso de la seguridad alimentaria.

El Perú recoge esos conceptos en sus políticas y normativas, con base en lo cual crea a través del Decreto Supremo N° 118-2002-PCM la Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria, para el acceso material y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para todos los individuos, de manera que sean utilizados para satisfacer necesidades nutricionales y llevar una vida sana, incorporando los conceptos de disponibilidad, acceso, uso y estabilidad en el suministro de alimentos.

En este marco, la quinua aparece como alternativa para países que sufren inseguridad alimentaria, especialmente donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína o donde las condiciones de producción son limitadas por la escasa humedad, la baja disponibilidad de insumos y la aridez del suelo. Por ello, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al año 2013 como el "Año Internacional de la Quinua", en reconocimiento a las prácticas ancestrales de los pueblos andinos, con el objetivo de promover el conocimiento de los beneficios y las características de la quinua y su uso potencial en la lucha contra el hambre y la malnutrición, como contribución a una estrategia global de seguridad alimentaria. Para ese año, Perú fue el segundo productor del grano después de Bolivia, pasando a ser el año 2014, el primer productor mundial de quinua, según el MINAGRI (Gráfico N° 46).

Gráfico N° 46: Volumen de producción de quinua de Bolivia y Perú (2006-2013)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia, Estadísticas históricas anuales MINAGRI.

6.2.1. Impacto a nivel del productor

Como se ha mencionado anteriormente, la producción de quinua es importante para la economía de muchas comunidades de la Sierra peruana. Según el CENAGRO del 2012 (antes del Año Internacional de la quinua), unas 68 mil unidades campesinas aproximadamente produjeron quinua; el 71.8% eran pequeños productores muchos de ellos de subsistencia, con superficies entre media y una hectárea. Para estas familias, la quinua era destinada principalmente al auto consumo con real importancia en la nutrición familiar y la seguridad alimentaria[27]. Asimismo, la quinua es una de las pocas fuentes de alimentación que se puede cultivar en medio de las adversidades climáticas, en el caso de Puno, el año 2012 representaba el 68% de la producción nacional mientras el 2014 su participación descendió a 39% (MINAGRI 2015).

Adicionalmente, el cultivo de quinua es beneficioso para familias campesinas quienes al realizar una producción tradicional, tienen bajos costos de producción debido a que utilizan su propia mano de obra, no utilizan insumos externos y porque se realiza bajo secano, asimismo no requiere de infraestructura compleja para procesos como lavado, secado y almacenamiento del grano.

En la población rural, el hábito de consumo de quinua es más frecuente en la zona productora, pero se detectan diversos casos:

i) Para los **productores que no producen quinua**, son los cereales como el arroz y el trigo los forman parte de su dieta alimentaria diaria debido a su menor precio en relación con la quinua. Si esta población vive cerca de la zona productora, logran adquirir el producto a un precio rural en las ferias locales. Si están más distantes, el precio compite con el de otros cereales sustitutos. En general este grupo de productores manifiesta que el incremento de precios de la quinua perjudica su consumo habitual de éste grano[28].

ii) Para los **productores que producen quinua**, algunas investigaciones en Puno (Laqui 2013), Junín (Hinostroza 2014) y Bolivia (Jabcobsen 2011, Laguna 2013) señalan que su consumo viene disminuyendo por la preferencia a vender el grano debido al mayor precio con lo cual adquieren arroz, fideos y enlatados de menor precio.

En los talleres y *focus group* realizados con los productores en el marco del presente estudio se obtuvieron las siguientes apreciaciones:

El en caso de Puno, los productores señalaron que los niveles de autoconsumo han disminuido, por la preferencia a vender y utilizar el dinero para comprar lentejas, arroz y fideos, y otros gastos en educación, salud, vivienda, medicinas y en la misma producción agrícola. En este sentido, consumen quinua en el desayuno en forma interdiaria (preparada con manzana, como mazamorra y hojuelas), en el almuerzo y cena de 1 a 2 veces por semana (en sopas, guisos, pesque y quispiño).

Asimismo, la cañihua es el principal sustituto de la quinua, siendo otros menos afines el trigo, la cebada, las lentejas y las habas. Entre las preparaciones que reemplazarían al consumo de quinua se mencionan la sopa y mazamorra de cañihua, las lentejas con arroz y pescado y el chairo.

En el caso de Arequipa, cabe resaltar que hace un lustro la producción de quinua no era significativa realizándose básicamente en las zonas altas; actualmente Arequipa es el segundo productor nacional debido a la producción intensiva en la zona yunga bajo irrigación. En este marco los productores de las zonas de la Costa donde se realizaron los talleres manifestaron que en los años 2012 y 2013 el consumo de quinua era mínimo y que el año 2014 su consumo fue de 1.2 kg/persona/año promedio en los meses de mayor consumo (junio a agosto). El grano se utiliza en el desayuno máximo dos veces por semana (en jugos con manzana y licuados con leche), en el almuerzo y cena máximo una vez por semana (en guiso o mazamorra), aunque no tienen conocimientos sobre otros tipos de preparaciones con quinua. Asimismo señalan que con la venta de quinua compraron otros alimentos como: arroz, papa, fideos, azúcar, enlatados y carnes.

A diferencia de los productores de Puno, los de Arequipa consideran al arroz y trigo como principal sustituto, seguido del frijol y lenteja y por último los pallares y cebada. Entre las preparaciones que reemplazarían al consumo de quinua se mencionan el arroz con menestra y carne ya sea de pollo, pescado o res. En los Cuadros 11-A y 12-A del Anexo 3 se presenta los alimentos de consumo en ambos casos de estudio (Puno y Arequipa).

---

27. Según el CENAGRO 2012, el destino para autoconsumo era ese año de 62% de la superficie de quinua sembrada en Apurímac, 98% en Pasco, 84% en Cajamarca, 79% en Cusco, 81% en Puno.
28. Manifestado en los Talleres Participativos del VLIR UNALM en Huancayo (diciembre 2013), de AVSF-CEPES en El Collao y Juliaca (marzo 2014), del IICA en Arequipa y Puno (noviembre 2014).

En ambos casos, se consultó a los productores sobre las ventajas y desventajas del Año Internacional de la Quinua (AIQ) el año 2013 las cuales se presentan en el Cuadro N° 60.

Cuadro N° 60: Ventajas y Desventajas del AIQ para productores de quinua de Puno y Arequipa

Ventajas el año 2013		Desventajas el año 2014	
1.	Mayor precio de la quinua.	1.	Menor consumo local de la quinua.
2.	Mejora del nivel de vida.	2.	El precio bajó por diversos problemas.
3.	Creación de nuevos jornales.	3.	Ingresa quinua de la Costa a la Sierra.
4.	Aumento del consumo de quinua (mayor mercado).	4.	Se masifica el cultivo de la quinua en todo el país que provoca menor precio.
5.	Mayor promoción de la quinua como alimento nutritivo.	5.	Mayor informalidad en el comercio.
6.	Incremento de la producción.	6.	Falta producir con buenas semillas.
7.	Mayor exportación de la quinua.	7.	Falta rotación de cultivos aumenta las plagas en el cultivo (chinche en Arequipa).
8.	Difusión tecnológica.	8.	Aumenta los costos de producción, por el alquiler de las tierras y precio de insumos.
9.	Mayor disponibilidad de insumos productivos.	9.	Disminución del costo de los jornales.
10.	Aumento del consumo de otros bienes alimenticios por el mayor ingreso por venta del producto.	10.	Inestabilidad de ingresos de los productores, por fluctuaciones del mercado.

Fuente: Talleres participativos del IICA realizado en Puno y Arequipa, noviembre de 2014

6.2.2. Impacto a nivel del consumidor

En la población urbana, el consumo de bienes obedece al nivel de ingresos, las restricciones presupuestarias en gastos destinados a la alimentación, comparación de precios con otros bienes sustitutos (directos e indirectos), gustos y preferencias, aspectos culturales, información nutricional y de mercado, entre otros (Varian, 2011). En éste nivel el consumo de quinua es más reciente y las fluctuaciones de precios inciden en la preferencia por otros cereales. A continuación se presentan los casos según tipos de consumidores:

i) **Consumidores de bajos ingresos,** en éste grupo de población se encuentran los estratos D y E, que habitan en Lima. Gran parte de esta población que es migrante de las áreas rurales de la Sierra tiene tradición del consumo de quinua, para ellos el Año Internacional de la Quinua causó dos efectos, el mayor conocimiento de las propiedades nutricionales y la elevación del precio, ambos factores tuvieron como impactos el mayor conocimiento del producto que inicialmente incrementó su consumo, sin embargo por la elevación del precio, su consumo disminuyó nuevamente.

ii) **Consumidores pobres**, el incremento del precio de la quinua alejó a este grupo poblacional (estrato F) de su acceso debido a las restricciones presupuestarias y el menor precio de otros productos básicos. Las posibilidades de su acceso a través los programas sociales también se ha reducido, dado que los comedores populares (que dependen del gobierno local) optaron por no incluir el producto durante el año 2013 debido a su costo, sin embargo nuevos programas de alimentación destinado a grupos más vulnerables como "Pan TBC" lo incorporaron en la dieta de sus beneficiarios. Asimismo el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma atendió desayunos en base a leche con cereales y otros (kiwicha, quinua, avena, etc) de acuerdo con los hábitos y costumbres de cada región.

iii) **Consumidores de mayores ingresos,** en los estratos A, B y C, la promoción de las cualidades nutricionales de la quinua elevó su consumo.

Por tanto, si bien el consumo interno de quinua se concentró en los demandantes con mayor información e ingresos, en la población más pobre su consumo que era mínimo, se redujo aún más porque los programas sociales retiraron las compras de quinua debido a su mayor precio.

En este sentido, si bien se incrementó el consumo interno de la quinua, éste se concentró en las zonas urbanas en los sectores de mayores ingresos, en tanto, los consumidores de menores ingresos tuvieron que dedicar mayor presupuesto para adquirirla o reducir su consumo. En la población más pobre, el consumo de quinua fue mínimo o cercano a cero, por el retiro del producto en algunos programas sociales[29].

29. Cabe mencionar que, desde septiembre 2014, los programas sociales vuelven a incorporar la quinua, aunque todavía en poca proporción, explicado por la baja registrada en los precios de quinua al productor y al por mayor.

6.3.Impactos sobre el balance hídrico

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) realizó un estudio de la Huella Hídrica de la Quinua en el Perú (2014) en el marco de las actividades del Año Internacional de la Quinua realizado en un ámbito de 13 departamentos donde Puno representa los mayores volúmenes de producción, utilizando características de campo y de las estadísticas agrarias; así como la época de siembra en el mes de diciembre y un periodo de 150 días (5 meses) que corresponde al tiempo mínimo del periodo vegetativo.

La quinua, cultivada entre los 2 500 msnm a 4 100 msnm, no demanda mayor agua, siendo sus módulos de riego mínimos. Solo en la zona de Arequipa y las provincia de Lucanas, Páucar del Sara Sara y Parinacocha, las necesidades de agua son altas, pero también existen provincias de Ancash y Huánuco principalmente en las que las precipitaciones de la época cubren las demandas hídricas de la quinua. Los resultados manifiestan que en muchas de las zonas analizadas, la cantidad de agua almacenada en el suelo proveniente de las lluvias, es suficiente para cubrir las demandas hídricas de la quinua, lo que define una vulnerabilidad a cambios en los patrones de precipitación, como consecuencia de la variabilidad climática; el estudio muestra que la Huella Hídrica del cultivo es menor en zonas de mayor rendimiento, por lo cual las políticas sectoriales deberían incentivar la producción a través de programas enfocados principalmente a mejoramiento genético incluida la producción de semillas, así como también tecnológico principalmente de riego y de fertilización.

El estudio concluye que el agua utilizada para producir un kilogramo de quinua en el Perú en promedio es de 3,852 litros, de los cuales el 81% es aportado por la precipitación pluvial (lluvias) evapotranspiradas por la planta (Huella Hídrica Verde); 157 litros provienen del riego (Huella Azul); y 553 litros debido al agua utilizada para conservar los estándares de calidad ambiental (ECAS) del agua (Huella Hídrica Gris). El Cuadro N° 61, presenta as huellas hídricas de los principales cultivos en el Perú comparativamente con la quinua.

Cuadro N° 61: Comparativo de la huella hídrica de la producción de principales cultivos en el Perú

Huella Hídrica de los principales cultivos (l/kg producto de consumo)							
	QUINUA	ARROZ	MAIZ	TRIGO	ALGODÓN	CEBADA	CAÑA
Huella hídrica verde	3 142	1 339	585	1 120	5 400	255	1 206
Huella Hídrica Azul	157	4 986	144	304	3 300	18	486
Huella Hídrica Gris	553	171	171	176	1 300	27	108
Total l/kg	3 852	6 496	900	1 600	10 000	300	1 800

Fuente: Autoridad Nacional del Agua 2012.
Elaboración propia.

Finalmente, el crecimiento del consumo internacional de la quinua también ha incrementado la exportación del volumen de agua virtual, llegando en el año 2012 a 40 hm3, siendo Estados Unidos el principal destino con un 65% de este volumen. Asimismo, el estudio refiere que en la mayoría de departamentos estudiados el déficit hídrico puede estar asociado a bajos rendimientos, lo que permite afirmar, que una eficiente inversión pública y/o privada en sistemas de riego, generaría incentivos para la producción de quinua en la Sierra peruana.

6.4. Estrategias de mitigación del riesgo

6.4.1. En cuanto a la mitigación de los potenciales impactos en la producción

Con base en las fortalezas y debilidades identificadas con los productores, se proponen las siguientes estrategias de mitigación:

- Implementar programas de capacitación dirigidos a productores con relación al manejo integrado del cultivo y BPAs incorporando prácticas que permitan disminuir el riesgo de la contaminación del suelo, aire y agua así como la erosión del suelo.
- Capacitar a los productores en el uso adecuado y manipulación de residuos de los pesticidas autorizados y registrados en el SENASA a través del Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas.
- Elaborar y promover un plan uso del agua de riego para quinua y siembras estacionarias en valles costeros.
- Mantener los sistemas de rotación de cultivos y barbecho para la conservación de los suelos.

- Implementar procesos de tratamiento de aguas residuales en plantas de procesamiento de quinua.
- Implementación de programas de conservación genética con la participación de los productores conservacionistas, así como también el desarrollo de programas de mejoramiento genético.
- Promover la articulación del gobierno central, regional y local para el desarrollo de políticas, programas, estrategias y planes para el desarrollo sostenible de la cadena productiva de la quinua.

6.4.2. En cuanto a los impactos en la seguridad alimentaria

Durante los talleres realizados en Puno y Arequipa también se analizaron los riesgos existentes en seguridad alimentaria identificándose propuestas de estrategias de mitigación desde los actores principales los cuales se presentarán en torno a las dimensiones de la seguridad alimentaria.

a. Los resultados del análisis de la dimensión de **disponibilidad de alimentos** que provienen de la producción doméstica, se presentan en el Cuadro N° 62.

Cuadro N° 62: Identificación riesgos en la producción de quinua y estrategias de mitigación

Riesgos	Estrategias de mitigación
• Heladas, granizadas, sequías	• Instalación de pequeños sistemas de riego para evitar la dependencia de las lluvias. • Desarrollo y uso de variedades tolerantes.
• Proliferación de plagas por intensificación del cultivo y agotamiento del suelo.	• Respetar el sistema de rotación de cultivos, el calendario de siembras y evitar el monocultivo. • Implementar el manejo integrado de plagas y enfermedades. • Capacitación para el buen uso de agroquímicos.
• Falta de semillas certificadas y semillas de calidad (por su impacto en la productividad).	• Implementar bancos de germoplasma y semilleros para producción de semillas certificadas. El INIA, debería promover el desarrollo de un mercado de semillas y apoyar la formación de semilleristas. • Sensibilizar a los productores en el uso de semillas certificadas.
• Afectación de la biodiversidad (Quinuas de color) por el mayor cultivo de variedades comerciales.	• Promover el cultivo y el consumo de diversas variedades de semillas y de diverso color.
• Existencia de suficiente producción actual y futura para el mercado interno.	• Promover y apoyar la asociatividad de pequeños productores para tener economías de escala y gestionar el comercio en forma conjunta.

b. Los resultados con relación al **acceso a los alimentos** se presentan en el Cuadro N° 63.

Cuadro N° 63: Identificación riesgos en acceso a la población y las estrategias de mitigación

Riesgos	Estrategias de mitigación
• Alto precio al consumidor de la quinua para la población pobre.	• Subsidios y programas sociales en comedor popular que incluyan quinua y faciliten el acceso al producto. • Desarrollar mecanismos de comunicación e información para generar sinergias entre el Gobierno Central, los gobiernos regionales y los gobiernos locales para compartir información. • Políticas sociales del gobierno central, en el nivel regional y local, para abastecer a los hogares pobres y en extrema pobreza.
• Alto precio de la quinua para los productores que no producen quinua.	• Fomento de circuitos cortos de comercialización, acercando a productores y consumidores rurales.

c. Los resultados del abastecimiento continuo interno o **estabilidad** se presenta en el Cuadro N° 64.

Cuadro N° 64: Identificación riesgos en el abastecimiento de quinua y las estrategias de mitigación

Riesgos	Estrategias de mitigación
• Presentación inadecuada del producto.	• Mayor control del cumplimiento de la normativa de calidad, inocuidad y etiquetado del producto.
• Adulteración de la quinua del Altiplano con otras de menor calidad.	• Implementar programas de trazabilidad y controles de ingresos en las fronteras regionales.
• Inocuidad de la quinua.	• Implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en campo.
• Bajo hábito de consumo de la población nacional.	• Promoción del consumo nacional con recetarios que conserven los hábitos e insumos locales.
• Precio del producto	• Fomento de canales directos de comercialización y de circuitos cortos con los gobiernos locales.
• Poco desarrollo y especialización de los canales de comercialización internos.	• Promover la articulación de los actores de la cadena productiva y capacitarlos en gestión empresarial y planes de negocio. • Promover la generación de valor agregado en las zonas de producción y creación del Centro de Innovación Tecnológica para la Quinua (CITE Quinua).

d. Los resultados con relación a la **utilización** y la garantía de la calidad nutritiva e inocuidad de los alimentos, se presentan en el Cuadro N° 65.

Cuadro N° 65: Identificación riesgos en la calidad nutritiva e inocuidad y estrategias de mitigación

Riesgos	Estrategias de mitigación
• Sistema de procesamiento para asegurar la calidad nutritiva y la inocuidad de los alimentos (ej. expandidos).	• Promover el cumplimiento de las Normas Técnicas en quinua. • Implementar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y HACCP en plantas de procesamiento. • Mayor información nutricional. Difusión y concientización del consumo saludable.
• Medios de comunicación masivos promocionan alimentos no saludables.	• Mayor fiscalización en el Etiquetado de alimentos.

Gran
ncia Andina
UINUA
HELADO
REGIÓN PUNO
STAND
11
QUINUA
STAND
11

7 LA PROSPECTIVA DE LA QUINUA

Los Estudios futuros han adquirido mayor importancia en las últimas décadas y se vienen desarrollando un conjunto de metodologías para investigar su proyección. La disciplina que engloba el futuro se mueve entre la necesidad de predecir lo que puede ocurrir y el deseo de inventar el mejor futuro posible. El estudio de futuro está orientado a dirigir la acción para poder realizar/evitar aquel que se considere deseable/rechazable (Serra 1996).

El futuro es la única área temporal sobre el cual se tiene poder y éste es posible de ser afectado mediante la mejor comprensión del presente y por la escoja de nuestras acciones, siendo importante conocer qué es posible, qué es probable y qué es preferible. Los investigadores evalúan las posibles alternativas futuras analizando el pasado y el presente, siendo los futuros posibles varios y no se conoce con certeza cuál de ellos puede ser el verdadero. El trabajo del futurista es considerar diferentes alternativas tan objetivamente como sea posible (Godet 2000).

Los Estudios Futuros utilizan el conocimiento multidisciplinario para visualizar los eventos a suceder, ofreciendo bases para el planeamiento y la toma de decisiones, siendo posible investigar diversos indicadores del pasado y el presente (para detectar tendencias, fuerzas conducentes y weak signals), y estimar los diferentes resultados posibles (construcción de escenarios). En consecuencia, el futuro no es totalmente impredecible, sino que se puede estimar la dinámica de diversos indicadores del pasado y el presente, y la elección de acciones a ser ejecutadas, que tendrán significancia para predecir y construir el futuro (Rubin 2001).

Existen algunos estudios realizados con relación a la prospectiva de la quinua como por ejemplo el de ALADI & FAO (2014) que analiza las tendencias y perspectivas del comercio internacional de la quinua, el de Orellana (2004) que desarrolla la prospectiva para reducir la incertidumbre de los escenarios de exportación de quinua de Bolivia, el de Montoya Luz et ál (2005) que realiza un análisis del sector quinuero en Colombia y el de Hocdé et ál (2009) que presenta escenarios para la quinua en Chile identificando futuros sustentados en factores exógenos (mercado internacional y dinámica de Bolivia) y endógenos de los productores (organizaciones y dinámicas sociales locales), o del mercado nacional, políticas públicas e investigación.

7.1. Metodología desarrollada para el análisis prospectivo de la quinua

Para percibir el futuro de la quinua en el corto y mediano plazo en el Perú se determinaron como principales temas de interés prospectivo: la expansión de la producción, la situación del mercado (externos e internos), el consumo nacional y la alimentación y las políticas públicas para lo cual se tomaron insumos de las siguientes fuentes:

i. Los resultados de los Talleres Participativos realizados en Puno y Arequipa (2014) con productores y agentes de la cadena productiva.

ii. Las encuestas a los agentes de comercialización (2014), realizadas a un total de 35 actores entre productores, acopiadores, mayoristas, minoristas, procesadores, siendo 13 en Arequipa y 22 en Puno.

iii. Los resultados del Taller prospectivo con 16 expertos[30] realizado en la ciudad de Lima (enero 2015).

30. CONCYTEC, MINAGRI, UNALM, FAO, SIEX, ANPE, INIA, SENASA, PROMPERÚ y consultores expertos en quinua.

Cabe mencionar que en este último se aplicó el Análisis Político, Económico, Social, Tecnológico y Ecológico (PEST-E), que visualiza las posibilidades de crecimiento o encogimiento del mercado y brinda elementos para la planificación estratégica, detectando tanto las tendencias macroambientales claves así como los riesgos del entorno, permitiendo su vigilancia frente a las variaciones que se puedan presentarse en el futuro. Para el desarrollo del taller se consideraron un total de 133 factores de cambio (internos y/o externos) o *drivers*, de los cuales los expertos seleccionaron los más relevantes debido a su importancia e incertidumbre en el futuro de la quinua con relación a cada tema de interés prospectivo con un horizonte al año 2021.

El Cuadro N° 66 presenta una matriz que identifica los cuadrantes de salida "Tendencias" de los *drivers*, el "Entorno", la "Incertidumbre crítica" y los "Detalles". Estos cuadrantes se clasifican en relación con la importancia de los *drivers* y la incertidumbre asociada a ellos. Los *drivers* de importancia alta y con alguna incertidumbre permiten, precisamente, la simulación de los escenarios futuros.

Cuadro N° 66: Cuadrantes de salida de los factores de cambio o *drivers* – Análisis PEST-E

IMPORTANCIA	INCERTIDUMBRE: Baja	INCERTIDUMBRE: Media y Alta
Alta	**Tendencias** *Drivers* seleccionados	**Incertidumbre crítica** *Drivers* seleccionados
Media y Baja	**Entorno** *Drivers* seleccionados	**Detalles** *Drivers* seleccionados

Fuente: CEEGS-The Ohio State University, 2003.
Elaboración propia.

7.2. Resultados obtenidos del análisis prospectivo

7.2.1. Con relación a la expansión de la producción

a. Los talleres participativos y las encuestas a los agentes de la comercialización

Los resultados de los talleres participativos indican que la producción de quinua aumentaría en los próximos años como consecuencia de la difusión realizada durante el Año Internacional de la Quinua (2013). La producción fuera de Perú tendría mayor inversión, tecnología, y rendimiento, mientras que al interior del país se expandiría en la Costa.

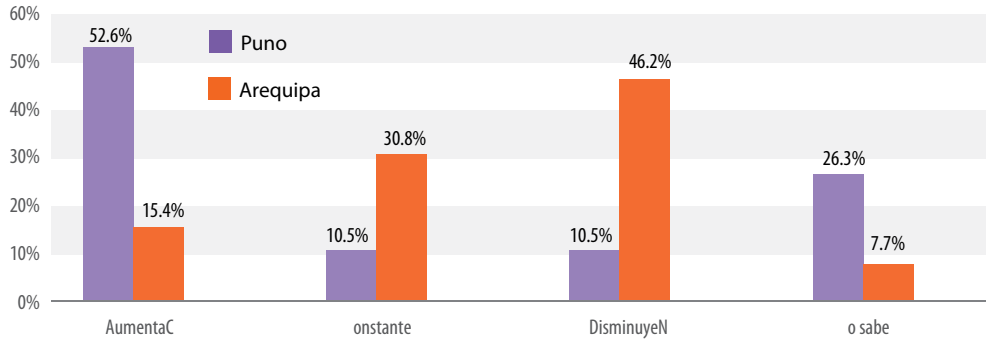
Con relación a la situación de la producción en Puno, la perspectiva es incierta. Sin embargo, se cree que el crecimiento de su producción en un futuro cercano no sería significativa pues estaría compitiendo con otras regiones y países que vienen ampliando la superficie cultivada. Pero, una vez que los precios se estabilicen y disminuyan, otros territorios abandonarían el cultivo, mientras Puno continuará produciendo porque es una vocación local y cultural dado que este grano se ha cultivado por tradición e independientemente del mercado. Con relación a la situación futura de la producción en Arequipa, sería desfavorable debido a la caída en los precios al productor por la mayor producción a nivel nacional y el dominio en el comercio de grandes acopiadores y empresas.

En el Gráfico N° 47 se presentan los resultados de las encuestas realizadas a los agentes de comercialización en Puno y Arequipa, donde se observan diferencias importantes en las percepciones entre los dos territorios analizados con relación a la producción. En Puno el 52.6% opina que la producción va a incrementarse porque aumentaría la superficie cultivada en la Costa; el 26.3% manifiesta no saber lo que sucederá pues se depende de factores climáticos y de lo que ocurra con la demanda. Para el 10.53% la producción se mantendría, pues las siembras siguen siendo iguales; y otro 10.53% señala que disminuiría debido al menor precio, pues se priorizará la siembra de otros productos.

Entre los comercializadores de Arequipa, el 46.15% considera que disminuirá la producción regional debido a que el mercado es muy inestable por las malas prácticas de producción en campo que trajo la aparición de plagas, y las bajas expectativas de siembra. El 30.77% considera que la producción se

mantendrá en productores de las partes altas, mientras que 15.38% considera que se puede incrementar la producción cumpliendo los estándares fitosanitarios, pues hay mayor demanda del mercado externo, el 7.69% no sabe qué sucederá con la producción.

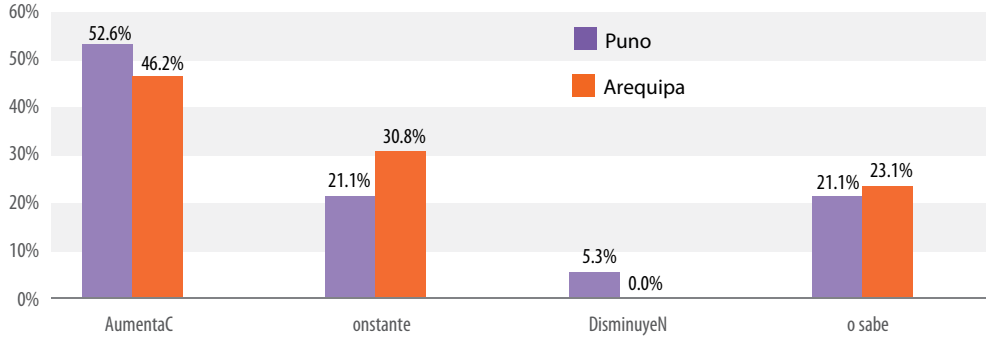
Gráfico N° 47: Percepción de los comercializadores de la producción de quinua en 3 a 5 años



Fuente: Encuestas realizadas a comercializadores de Puno y Arequipa (noviembre de 2014).

La percepción de los diversos agentes de la cadena productiva respecto al precio de la quinua para los próximos 3 a 5 años, recogida en el Taller de Puno, señala que los precios disminuirían debido a la sobreoferta y mayor competencia con otras regiones. Esto se contrapone a lo señalado por los comercializadores de Puno, ya que más del 73% de consultados consideran que el precio será igual o superior al actual, debido a la reputación de buen alimento y que la demanda del producto orgánicos se mantendría, sólo 5.26% declara que el precio disminuiría en los siguientes años. En Arequipa, los agentes de la cadena productiva indicaron que el precio podría subir, pero no al nivel de 2013 y que ello dependería de la coordinación que exista con las empresas procesadoras. En tanto, los comercializadores, el 77% de encuestados, señalan que el precio aumentaría o se mantendría igual, porque habría mayor demanda pero por quinua sin químicos, mientras que el 23.08% no sabe, pues el precio depende de la oferta y demanda (Gráfico N° 48).

Gráfico N° 48: Percepción de los intermediarios de la red de comercialización sobre los precios de quinua dentro de 3 a 5 años

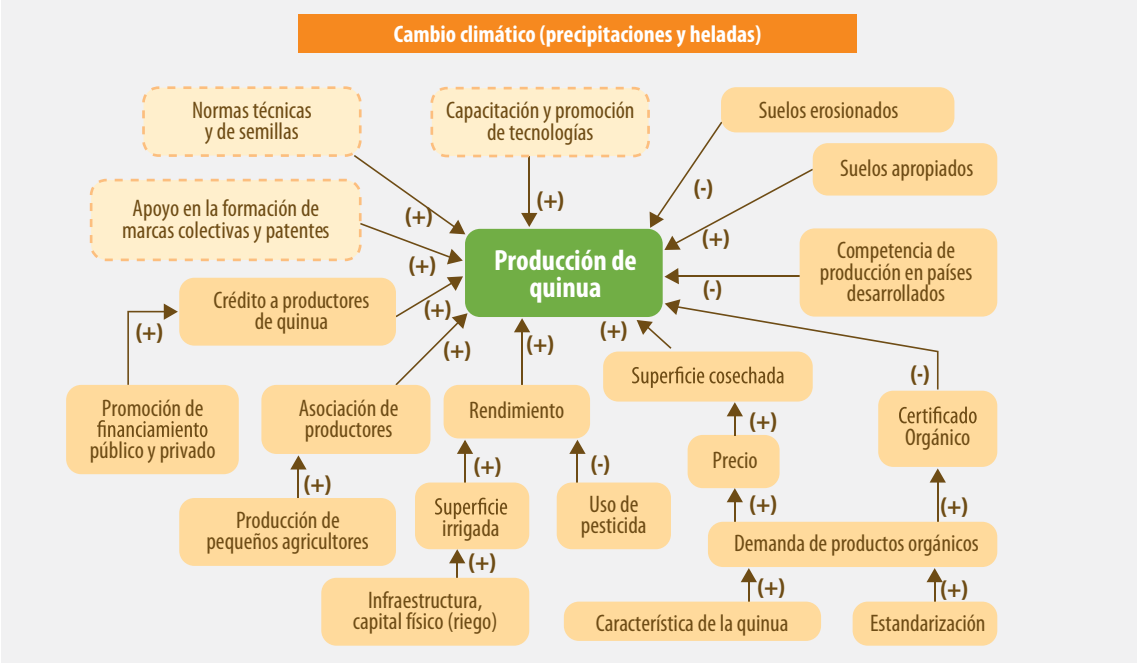


Fuente: Encuestas realizadas a comercializadores de Puno y Arequipa (noviembre de 2014).

b. Simulación de los escenarios prospectivos

Para la elaboración de escenarios se validaron 36 factores de cambio o *drivers* (Ver Anexo N° 4 Cuadro N° 13-A), que podrían tener influencia en la producción de la quinua a nivel nacional por su importancia e incertidumbre, estableciéndose la relación de causalidades entre variables independientes y dependientes obtenida a partir de los modelos econométricos estimados para las variables: rendimiento, superficie cosechada y producción (Figura N° 10).

Figura N° 10: Causalidades entre variables con la producción



i. Los escenarios tendenciales (tendencia)

La expansión del cultivo de la quinua en el Perú ocurre desde 2012, con la aprobación en diciembre de 2011 del "Año Internacional de la Quinua" (2013). La tasa nacional de crecimiento de la producción de quinua en 2012 fue del 7.4%, en 2013 del 19.9% y en 2014 alcanzó el 119.7% (Cuadro N° 67). Ese crecimiento se manifiesta en la expansión del cultivo en diversas provincias de la Sierra y la Costa del Perú (Ver mapas en los Anexo N° 4 Gráfico N° 1-A).

Para visualizar la perspectiva futura de la producción de quinua hay que verificar el proceso histórico y la situación actual, cuyos datos por variables principales para el periodo 1993-2015 se presentan en el Cuadro N° 67, donde se aprecia una tasa de crecimiento anual de 12.4% para la producción, de 7.2% para la superficie cultivada, 3.8% para el rendimiento y de 13.6% para el precio al productor. El aumento del precio al productor estimula la expansión de superficie cultivada, que en 2014 batió récord de producción y superficie cosechada. Para el año 2015 (proyectado) existe un pequeño aumento del crecimiento en la superficie cosechada, una caída significativa en precios al productor, así como en los rendimientos y en la producción de quinua.

Cuadro N° 67: Principales variables de la producción de quinua a nivel nacional 1993-2015

Año	Producción (t)	Tasa de crecimiento	Superficie cosechada (ha)	Tasa de crecimiento	Rendimiento (kg/ha)	Tasa de crecimiento	Precio en chacra (soles/ha)	Tasa de crecimiento
1993	14 095		17,843		790		0.58	
1994	16 629	17.98%	20 697	16.00%	803	1.65%	0.71	22.41%
1995	13 773	-17.17%	18 729	-9.51%	735	-8.47%	0.89	25.35%
1996	16 070	16.68%	18 704	-0.13%	859	16.87%	1.00	12.36%
1997	23 688	47.41%	27 030	44.51%	876	1.98%	1.16	16.00%
1998	28 171	18.93%	30 720	13.65%	917	4.68%	1.23	6.03%
1999	28 413	0.86%	28 979	-5.67%	980	6.87%	1.24	0.81%
2000	28 191	-0.78%	28 889	-0.31%	976	-0.41%	1.17	-5.65%
2001	22 267	-21.01%	25 600	-11.38%	870	-10.86%	1.19	1.71%
2002	30 374	36.41%	27 852	8.80%	1 091	25.40%	1.12	-5.88%
2003	30 085	-0.95%	28 326	1.70%	1 062	-2.66%	1.11	-0.89%
2004	26 997	-10.26%	27 676	-2.29%	975	-8.19%	1.11	0.00%
2005	32 590	20.72%	28 632	3.45%	1 138	16.72%	1.16	4.50%
2006	30 428	-6.63%	29 949	4.60%	1 016	-10.72%	1.18	1.72%
2007	31 824	4.59%	30 381	1.44%	1 047	3.05%	1.22	3.39%
2008	29 867	-6.15%	31 163	2.57%	958	-8.50%	1.60	31.15%
2009	39 397	31.91%	34 026	9.19%	1 158	20.88%	3.36	110.00%
2010	41 079	4.27%	35 313	3.78%	1 163	0.43%	3.38	0.60%
2011	41 182	0.25%	35 475	0.46%	1 161	-0.17%	3.68	8.88%
2012	44 213	7.36%	38 498	8.52%	1 148	-1.12%	3.88	5.43%
2013	52 130	17.91%	44 868	16.55%	1 162	1.22%	6.29	62.11%
2014	114 530	119.70%	68 133	51.85%	1 681	44.66%	8.45	34.34%
2015/p	103 931	-9.25%	69 135	1.47%	1 503	-10.57%	5.41	-35.93%
Promedio 1993-2015		**12.4%**		**7.2%**		**3.8%**		**13.6%**
Promedio 1993-2013		**8.1%**		**5.3%**		**2.4%**		**15.0%**

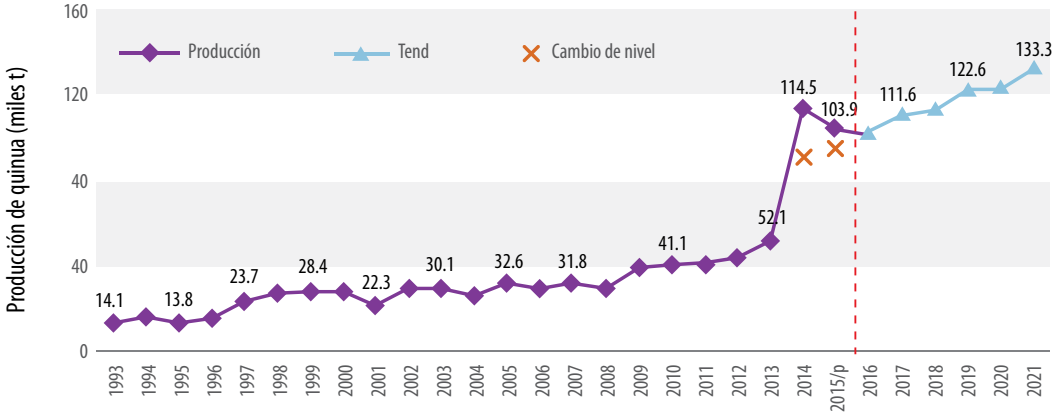
/p: Proyección con tasas de avance de campaña a partir del promedio histórico 2012-2014.
Fuente: OEE-MINAG (MINAGRI, 2015).
Elaboración propia.

Como se aprecia del cuadro anterior, el desempeño de los años 2014 y 2015 incrementan la tasa de crecimiento de las variables productivas para el periodo 1993-2015 comparado con la tasa de crecimiento histórico 1993-2013.

Para la proyección del escenario tendencial se considera un cambio de nivel de la tendencia en 2014 y 2015 debido a que esos años fueron atípicos[31]. Sobre esa base, se considera la tasa de crecimiento de la producción promedio 1993-2013 del 8.1% anual, que supone se mantienen constantes otras posibles variables explicativas del desempeño de producción futura de quinua y se incluyen tasas de crecimiento moderado en respuesta a la variación de los precios al productor, siendo que en 2021 la producción de quinua estaría alcanzando las 133 348 t (Gráfico N° 49). El Cuadro N° 68 describe las características del escenario tendencial de la producción de la quinua.

31. Para esos años se ha recalculado la superficie cosechada con tasas del 21% (en 2014) y 17% (en 2015), y se mantiene el rendimiento promedio histórico, a partir de esos valores se estima una producción de 91 568 t (en 2014) y 95 541 t (en 2015), los que se consideran para las proyecciones de los escenarios.

Gráfico N° 49: Producción de la quinua y proyección a 2021



Fuente: Estadísticas de producción de quinua 1993-2015 (Minagri).
Elaboración propia.

Cuadro N° 68: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua al año 2021

Escenarios	Características del escenario
Tendencia Incremento de la producción histórica de quinua	• Se mantiene el crecimiento de la producción pero a un nivel mayor al histórico gracias al impacto de la celebración del "Año Internacional de la Quinua". • Se mantiene el incremento de la exportación en la quinua orgánica y convencional, y el dinamismo del mercado interno, la quinua nacional abastece mejor a ambos mercados por el mayor dinamismo de la producción. • Los precios mantienen su tendencia en alza, como consecuencia de la mayor demanda. • La quinua se expande en la Sierra por cambio de cultivos principalmente en condiciones de secano y predominio de productores no organizados, y se amplía también el crecimiento en la Costa bajo sistema de riego que favorece al aumento del rendimiento promedio nacional.

Fuente: Taller prospectivo de la quinua IICA (enero 2015).
Elaboración propia.

ii. Los escenarios optimista y pesimista

Los escenarios optimista y pesimista de la producción de quinua representan el límite superior e inferior de esa variable. Los posibles factores de cambio (*drivers*) fueron agrupados en variables de entorno y explicativas que influencian la producción futura. Las variables cuantitativas permiten estimar los modelos econométricos, que evidencian que la superficie cosechada depende del precio en chacra rezagado en un periodo, el rendimiento es afectado positivamente por la extensión de superficie irrigada y negativamente por el uso de pesticidas (Cuadro N° 69). La función de producción observa dependencia positiva con la superficie cosechada, con el rendimiento, respecto al número de asociaciones de productores y créditos orientados a la agricultura (1% destinado a la quinua), y se relaciona en forma negativa del número de productores orgánicos (supone rendimiento menor).

Cuadro N° 69: Modelos econométricos para la superficie cosechada (ha), rendimiento (kg/ha) y producción de la quinua (t)

(1) SUPCOS = 19,586.07 + 6279.46* PCH(1)
(2) REND = 735.99 + 0.00055*SUPIRR 0.00358*FUNG(1)
(3) LOG(PROD) = 0.0000213*SUPCOS + 1.37*LOG(REND) 0.000227

Donde:

SUPCOS: Superficie cultivada (ha)
PCH: Precio en chacra (kg/ha)
REND: Kg/ha
SUPIRR: Superficie irrigada (ha)
FUNG: Unidades agropecuarias que aplican fungicidas
PROD: Producción de quinua (TM)
CERORG: Productores con certificaciones orgánicas en quinua
ASOC: Unidades agropecuarias que pertenecen a una asociación de agricultores
CREDQ: Créditos otorgados al sector agricultura (en miles de soles)
RES(1): Residuo rezagado un periodo

El modelo (1) (2) y (3) presentan R^2 ajustado de 90.07%, 81.25% y 99.02% respectivamente, y tampoco tienen problemas de autocorrelación de errores, ni heterocedasticidad.

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 70 considera variables sin mayor movimiento que su propia tendencia histórica (tendencia) pues sus variables tienen baja incertidumbre y su comportamiento sería el mismo o similar en todos los escenarios que se puedan considerar.

Cuadro N° 70: Escenario del futuro *drivers* de tendencia de la quinua a 2021

PEST-E	Cuadrante de Tendencias
Político legal	(3) Se espera se incremente las normas técnicas de calidad, además de las que ya están aprobadas y en vigencia.
Económico y de mercado	(2) Los países desarrollados producen cereales con subvención. (3) Hay un incremento de la demanda de productos orgánicos y saludables, que genera nichos de mercado en el exterior y en el mercado nacional.
Socio-cultural	(2) La producción mantiene predominancia de los pequeños productores.
Tecnológico -Productivo	(3) Aumenta, en respuesta a la demanda, la estandarización de las variedades comerciales del grano (quinua procesada con valor agregado).
Ecológico y ambiental	(2) Cultivo originario adaptado a condiciones de clima y suelo de los Andes, lo que permite mantener la oferta de quinua para los mercados. (2) Se preserva la gran diversidad genética en la quinua.
(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante en el tiempo; (2) Significa variable con tendencia constante en el tiempo; (3) Variable con tendencia en aumento a una tasa constante en el tiempo.	

Fuente: Taller prospectiva de la quinua (enero 2015).
Elaboración propia.

El **escenario optimista** señala la mejor situación que puede ocurrir con los factores de cambio que influyen en la producción, para ello se consideran los siguientes supuestos:

- La superficie cosechada de quinua es influenciada por los precios en chacra rezagados en un periodo (t-1). Esta relación responde al teorema de la telaraña, según el cual existe una relación directa entre ambas variables pero con rezago de un periodo . Ello se evidencia en las proyecciones con las tasas de crecimiento anual que se intercalan entre aceleradas y moderadas, en una relación a la convergencia en el tiempo. Así, para el periodo 2016-2021 la tasa atribuida es 20%, 3%, 15%, 5%, 10% y 8%, por lo que el precio en chacra podría llegar en 2021 a 9.6 soles/kg y la superficie cosechada a 75 395 ha para dicho año.
- La superficie irrigada corresponde principalmente al cultivo de quinua en la Costa, esta zona es muy dinámica respecto al mercado y su respuesta ante la variación de los precios es más rápida, ese comportamiento repercute también en el rendimiento nacional del grano. Para el periodo 2016-2021

32. Es decir, si en un año dado el precio en chacra se incrementó, en la siguiente campaña se cultivará más esperando favorecerse del mayor precio. Pero debido a que la oferta será mayor en esa campaña, entonces los precios disminuirán y en la subsiguiente campaña la situación será inversa, generándose un ciclo de aumentos y disminuciones entre el precio en chacra y la superficie cosechada.

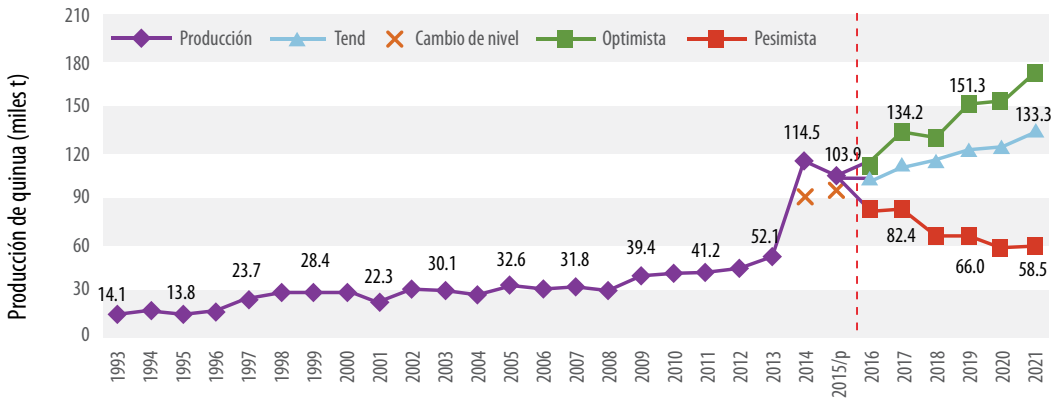
las tasas de crecimiento de la superficie irrigada serían 2.57%, 3.07%, 0.97%, 3.27%, 0.77% y 1.07%, en respuesta a los movimientos de los precios. Para el caso de los fungicidas se esperaría se disminuya su uso, con tasas de crecimiento para el periodo 2016-2019 de -2.39%, -1.91%, -1.53% y -1.23% y se estacione a una tasa de -0.98% para 2020-2021. Ambas variables influyen sobre los rendimientos que aumentan de 1,503 kg/ha en 2015 a 2,288 kg/ha en 2021.

- La tasa de crecimiento de productores con certificación orgánica aumentaría de manera decreciente de 20%, 17%, 14%, 11% 8% y 5% en el periodo 2016-2021, con ello los productores con certificación orgánica pasarían de 3059 (2015) a 6978 (2021). Las unidades agropecuarias que forman parte de asociaciones se incrementan de 30 629 (2015) a 41 391 (2021), el crédito aumenta de 74 439 a 97 846 miles de nuevos soles.
- La producción se incrementa y alcanza 172 562 t de quinua en 2021 (Gráfico N° 50).

El **escenario pesimista** representa una situación negativa para la producción. Para ello, se considera que:

- El precio en chacra fluctúa entre tasas de crecimiento positivas y negativas del 10.5%, -6.0%, 10.5% -3.0%, 8.5% y -1.0% para el periodo 2015-2021. Esta situación responde al teorema de la telaraña antes descrito en el escenario optimista. El precio en chacra sería de 6.47 soles/kg para 2021.
- La superficie irrigada, sobre todo de la Costa, se vería afectada por la fluctuación de los precios, por lo que las tasas de crecimiento para esta variable serían de -5.27%, 0.77%, -2.27%, 0.27%, -1.6% y de -0.27% en 2016-2021. El uso de pesticidas se incrementaría por el escaso control de parte de las entidades encargadas; las tasas serían decrecientes de 2.39%, 1.89%, 1.39% y 0.89% para el periodo 2016-2019, las que se estabilizarían en 2020-2021 en 0.39%.
- La asociatividad de los productores y los créditos en quinua son mínimos, con tasas de crecimiento del 1% promedio anual.
- La superficie cosechada llegaría a 60 650 ha, los menores rendimientos son debido principalmente al movimiento de la superficie irrigada de la Costa, por lo cual en 2021 sería de 964 kg/ha y la producción de 58 469 t (Gráfico N° 50).

Gráfico N° 50: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua a 2021



Fuente: Estadísticas de producción de quinua 1993-2015 (Minagri).
Elaboración propia.

A continuación se describen los escenarios optimista y pesimista de la producción de quinua en 2021.

Cuadro N° 71: Escenario del futuro optimista de la producción de quinua a 2021

PEST-E	Características del escenario optimista
Político legal (interno)	(3) Se incrementa la asociatividad y organizaciones de los pequeños productores de quinua en la Sierra y en la Costa, los pequeños productores trabajan en conjunto. (3) Las normas de semillas de calidad se promocionan, lo que permite altos rendimientos en distintas regiones y resistencias a plagas y enfermedades. (3) Aumenta la oferta de productos financieros del Estado en zonas productoras.
Económico y de mercado (interno)	(3) Aumenta la capacidad de gestión y negociación de las organizaciones y asociaciones de productores. (3) Se incrementa la rentabilidad del cultivo de la quinua debido a que los costos se mantienen (2) mientras que el precio en chacra y los rendimientos aumentan. (2) El financiamiento desde la banca privada aumenta y acceden los productores organizados, y existen líneas especiales para pequeños productores. (2) Se mantiene el comportamiento obtenido por los precios de quinua Real (Bolivia).
Tecnológico-productivo (interno)	(3) La infraestructura de riego para quinua se incrementa en zonas altoandinas. (3) Se brinda mayor número de programas de asistencia técnica y capacitación a la cadena productiva. (3) Hay mayor difusión de tecnologías desarrolladas para la quinua que permiten al agricultor acceder a ellas e implementarlas. (3) Se desarrolla una infraestructura para almacenamiento adecuado. (3) Debido al incremento de las exportaciones, los productores y procesadores en la exportación de quinua orgánica ganan mayor experiencia. (3) Se expande la superficie sembrada del cultivo especialmente en la Costa y valles interandinos con rendimientos superiores al de la Sierra. (2) Se expande el cultivo en suelos apropiados para quinua convencional y orgánica. (1) Disminuye la aplicación no controlada de pesticidas en la Costa. (2) Se mantiene la cualidad de producto imperecedero en condiciones del Altiplano.
Ecológico y ambiental (interno)	(3) Interés en apoyar producción ecológica con marcas colectivas y patentes en quinua. (2) El clima se mantiene con variabilidad de heladas y precipitaciones, afecta la cosecha en zonas altoandinas, ante la posible escasez de la quinua orgánica llevaría al incremento del precio. Se expande la producción a otras regiones con mayor tecnología, mejor rendimiento, y aumenta la quinua convencional.

(1) Variable con tendencia en disminución a tasas constante en el tiempo; (2) Variable con tendencia constante en el tiempo; (3) Variable con tendencia en aumento a una tasa constante en el tiempo.

Fuente: Taller prospectiva de la quinua (enero 2015).
Elaboración propia.

Cuadro N° 72: Escenario del futuro pesimista de la producción de la quinua a 2021

PEST-E	Características del escenario pesimista
Político legal (interno)	(2) Se mantiene constante la asociatividad de productores vinculados con la quinua orgánica, pero no existen iniciativas para otras funciones del mercadeo o valor agregado. (2) Existen normas de semillas de calidad que permiten altos rendimientos en distintas regiones y resistencias a plagas y enfermedades, pero no se promueven adecuadamente. (1) Se reduce oferta de productos financieros del Estado para la quinua.
Económico y de mercado (interno)	(2) Se mantiene la capacidad de gestión y negociación de las asociaciones de productores. (2) La rentabilidad del cultivo de la quinua responde al comportamiento tendencial de las variables, el precio crece a tasas cada vez menores y el costo continúa al mismo nivel (2). (1) Disminuye el financiamiento para los productores desde la banca privada, se cierran líneas de inversión a pequeños productores sin respaldo de asociaciones o propiedades. (2) Los precios de la quinua Real continúan con su comportamiento histórico.

Tecnológico-productivo (interno)	(2) Se mantiene la infraestructura de riego para cultivos de quinua. (1) Disminuye los programas de asistencia técnica y capacitación a la cadena productiva. (1) Se mantiene la difusión de tecnologías desarrolladas para la quinua pero no hay acceso de los productores para implementarlo. (1) Disminuye la superficie sembrada del cultivo por la disminución de los precios. (2) Disminuyen los rendimientos del cultivo y se incrementa el uso de pesticidas en la Costa y en la Sierra los rendimientos disminuyen por los problemas ambientales de incremento de precipitaciones y heladas. (3) Aplicación no controlada de pesticidas en la Costa, proliferación de plagas y enfermedades en el cultivo de quinua e incremento de suelos erosionados y en proceso de erosión (3) (1) Disminuyen los suelos apropiados para la producción de quinua orgánica y convencional.
Ecológico y ambiental (interno)	(1) Se pierde interés en apoyar la producción ecológica con marcas colectivas en quinua. (3) Aumentan amenazas del cambio climático con variabilidad de heladas y precipitaciones, ello hace que la oferta disminuya en zonas Altoandinas. La producción en la Costa se mantendría al inicio con la oferta de quinua convencional, pero sin buena aceptación en el mercado internacional por el uso de pesticidas, por lo que gran parte se quedaría en el mercado local, los precios caerían y en el tiempo la producción se contrae.
(1)Variable con tendencia en disminución a tasa constante ;(2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.	

Fuente: Taller prospectiva de la quinua (enero 2015).
Elaboración propia.

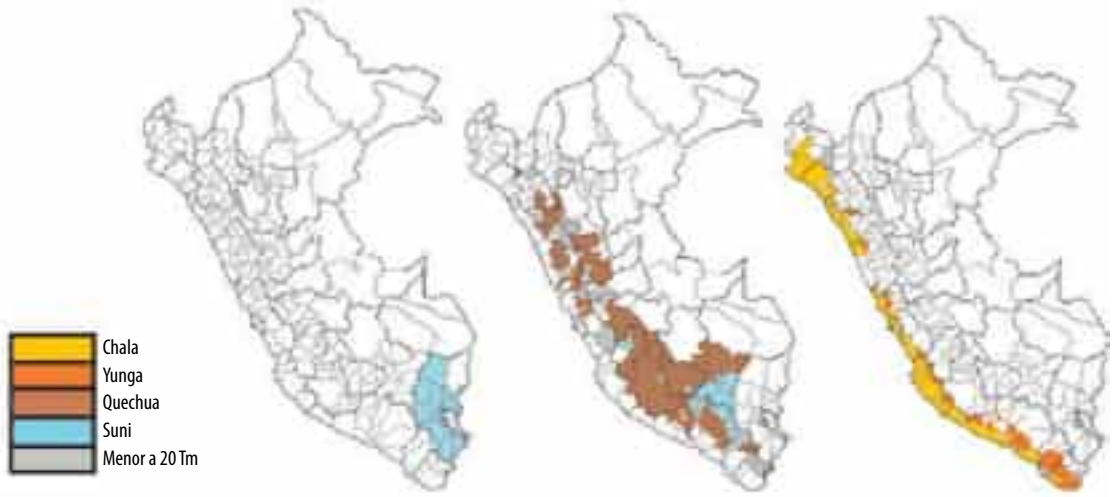
c. En relación con las regiones productoras de quinua: Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga

A continuación se presenta una tipificación de las zonas productoras de quinua en el Perú según los pisos altitudinales y que corresponde a dos fuentes principales: i) **la clasificación de regiones naturales** propuesta por Pulgar Vidal (1987) donde se señala que el Perú está dividido en ocho pisos altitudinales ; ii) **las clasificaciones agroecológicas de la quinua** presentadas en el Catálogo del Banco de Germoplasma de quinua[34] (Gómez 2011) y el libro "Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013" (FAO 2014), que en el capítulo sobre el Perú distingue cuatro zonas agroecológicas[35] dedicadas al cultivo de la quinua.

El Gráfico N° 51 muestra las tres regiones productoras de quinua: Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga. El color amarillo indica el piso altitudinal Costa o Chala (0-500 msnm), en color naranja el piso altitudinal Yunga Marítima (500-2300 msnm), el color marrón es el piso altitudinal Quechua (2300-3500 msnm), el color celeste el piso altitudinal Suni (3500-4000 msnm), y el color plomo muestra las provincias que en 2014 tuvieron producción menor a las 20 t.

33. Costa o Chala (0-500 msnm), Yunga (500-2300 msnm), Quechua (2300-3500 msnm), Suni o Jalca (3500-4000 msnm), Puna (4000-4800 msnm), Janca o Cordillera (4800-6768 msnm), Rupa Rupa o selva alta (400- 1000 msnm) y Omagua o Selva Baja (80-400 msnm).
34. Se clasifica en cinco zonas: i) Quinua de Valles, propiamente de los valles interandinos del Perú, ii) Quinua del Altiplano ubicado en las áreas circundantes al lago Titicaca, iii) Quinua de los Salares, procedente de los salares bolivianos a una altitud de 4000 msnm, iv) Quinua del Nivel del Mar que corresponde al sur de Chile, y v) Quinua Subtropicales ubicado en las Yungas.
35. Clasificación en: i) Suni - Altiplano, ii) Quechua - Valles Interandinos, iii) Costa y iv) Yunga.

Gráfico N° 51: Provincias que tienen producción de quinua clasificadas en Altiplano, Valles Interandinos y Costa -Yunga según pisos altitudinales en 2014



Fuente: Elaborado con estadísticas de las DRA, del MINAGRI 2015 y el INEI 2013.

La región Altiplano considera las provincias de Puno, cuyo piso altitudinal en el que se produce la quinua es Suni. Esta zona presenta grandes oscilaciones térmicas entre el día y la noche, está ubicada en la cuenca hidrográfica del lago Titicaca, que se caracteriza por una topografía poco accidentada y altas variaciones climáticas durante todo el año, con una temperatura promedio de 7.3 °C y precipitaciones promedio de 616 mm (FAO, 2014).

La zona de los valles interandinos corresponde, en su gran mayoría, al piso altitudinal Quechua e incluye zonas altas Suni, es conformada por provincias en los departamentos de Piura, Lambayeque, Cajamarca, Amazonas, La Libertad, Ancash, Huánuco, Lima, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cuzco, Arequipa, y Tacna[36]. Esta región se ubica en la Sierra peruana con climas variados, desde templado hasta frío, siendo las lluvias más intensas entre los meses de octubre a abril, y las condiciones para el cultivo de quinua son más óptimas a medida que la altitud disminuye, pero son frecuentes los periodos de sequía o precipitaciones continuas en diferentes etapas de desarrollo del cultivo, como las heladas y granizadas en la época de maduración del grano, afectando así los rendimientos (FAO, 2014).

En la Costa - Yunga se encuentran provincias de los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna. De los 0 a 500 msnm (Costa o Chala) se considera una "nueva zona de cultivo comercial de quinua", el factor limitante son las altas temperaturas durante el periodo de floración a grano pastoso (Mendoza, 2013; citado por FAO, 2014). Entre los 500 y 2300 msnm (Yunga marítima) el clima es moderado, ligeramente húmedo y con escasas precipitaciones estacionales de verano, y presencia del sol en gran parte del año, en esta zona predomina la siembra gracias a las irrigaciones en San Camilo en La Joya, Santa Rita de Siguas y Majes en Arequipa (AUTODEMA, 2013; citado por FAO, 2014).

d. Simulación de los escenarios prospectivos por regiones productoras de quinua: Altiplano, valles interandinos y Costa-Yunga

Las variables cuantitativas relevantes que influyen sobre la producción de quinua en cada una de las regiones, incluyen la superficie cultivada (ha), los rendimientos del cultivo (kg/ha) y los precios (soles/kg) rezagados un periodo[37]. Las relaciones entre variables explicativas y explicadas (positivas o negativas) se pueden apreciar en los modelos econométricos que se utilizan para realizar las proyecciones en las regiones productoras y que se presentan en el Cuadro N° 73.

36. Para identificar los departamentos a los que se hace referencia se utilizó el Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados (INEI 2013). Disponible en el enlace: http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1108/Libro.pdf
37. El supuesto es que su cultivo depende de los precios que recibió el agricultor el periodo anterior.

Cuadro N° 73: Modelos econométricos[38] de la producción de quinua del Altiplano, valles interandinos y Costa-Yunga.

1. ALTIPLANO
1.1 PRODA = -17,747.29 + 20.17*RENDA + 0.8979*SUPA + 0.0251*CERTORGA 1.2 SUPA = 20,101.29 + 6632.39 *LPA(-1)
2. VALLES INTERANDINOS
2.1 LPRODV = 3.2693 + 0.7155*LRENDV +0.00007155*SUPV + 0.7090*RESIDV(-1) 2.2 LSUPV = 10.838 + 1.2675*LPV(-1) - 0.0019*FUNGV(-1) + 0.937*RESIDV1(-1) - 0.712*RESIDV1(-2) 2.3 LRENDV = 6.8026 + 0.000145*CERTORGV + 0.00000424*CREDSOLV
3. COSTA-YUNGA
3.1 LPRODCY = -6.9097 + 1.0020*LRENDCY + 0.9972*LSUPCY 3.2 LSUPCY = 3.7417 + 0.0083*LSUPIRRCY(-1) + 0.8202*LPCY(-1)

Donde:

PRODA:	Producción de quinua en Altiplano (TM)
LPA:	Logaritmos de los precios en chacra de quinua del Altiplano (soles/kg)
RENDA:	Rendimiento de quinua en Altiplano (kg/ha)
SUPA:	Superficie cosechada de quinua del Altiplano (ha)
CERTORGA:	Certificación orgánica de quinua del Altiplano (número de productores)
LPRODV:	Logaritmo producción de quinua en Valles Interandinos (TM)
LRENDV:	Logaritmo del rendimiento de la quinua en Valles Interandinos (kg/ha)
SUPV:	Superficie cosechada de quinua en Valles Interandinos (ha)
LPV:	Logaritmos de los precios en chacra de quinua en Valles Interandinos (soles/kg)
FUNGV:	Fungicidas usados en Valles Interandinos (UA)
CERTORGV:	Certificación orgánica en quinua de Valles Interandinos (número de productores)
CREDSOLV:	Crédito agropecuarios para quinua en Valles Interandinos (miles de soles)
LPRODCY:	Logaritmo producción de quinua en Costa-Yunga (TM)
LRENDCY:	Logaritmo del rendimiento de la quinua en Costa-Yunga (kg/ha)
LSUPCY:	Logaritmo de superficie cosechada de quinua en Costa-Yunga (ha)
LSUPIRRCY:	Logaritmo de la superficie irrigada de quinua en Costa-Yunga (ha)
LPCY:	Logaritmos de los precios en chacra de quinua de Costa.-Yunga (soles/kg)

Fuente: Elaboración propia.

i. Los escenarios prospectivos en el Altiplano

Para los siguientes escenarios se utiliza la información de cambio de nivel (ajuste) de los cálculos realizados en la producción nacional de quinua para 2014 y 2015, a partir del cual se realizan las proyecciones de cada uno de los escenarios siguientes.

El escenario tendencial de la producción de quinua en el Altiplano se observa en el Gráfico N° 52, a partir del cambio de nivel para 2014 y 2015 se esperaría un crecimiento de la producción de quinua igual al promedio histórico del periodo 1993-2013 de 8.9%, con esta estimación la producción de quinua a 2021 llegaría a las 53.4 miles de t. El Cuadro N° 74 describe las características del escenario tendencial de la producción de quinua en el Altiplano.

Cuadro N° 74: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua en el Altiplano a 2021

Escenarios	Características del escenario
Tendencia Incremento de la producción histórica de quinua	• Se mantiene el crecimiento de la producción pero a un nivel mayor al histórico gracias al impacto de la celebración del "Año Internacional de la Quinua" y la difusión de las prácticas del cultivo en condiciones del Altiplano. • Se mantiene el incremento de la exportación en la quinua orgánica y convencional desde la misma región, y el dinamismo del mercado interno. • Los precios mantienen su tendencia en alza, como consecuencia de la mayor demanda por la quinua de la región que presenta un uso mínimo de productos químicos en el cultivo del grano. • Los rendimientos dependen de las condiciones climáticas, así que mantienen sus fluctuaciones durante este periodo. • La quinua se expande y mantiene su condición de secano y predominio de productores no organizados.

38. Los modelos cumplen los supuestos de normalidad de errores, no multicolinealidad, no autocorrelación y homocedasticidad.

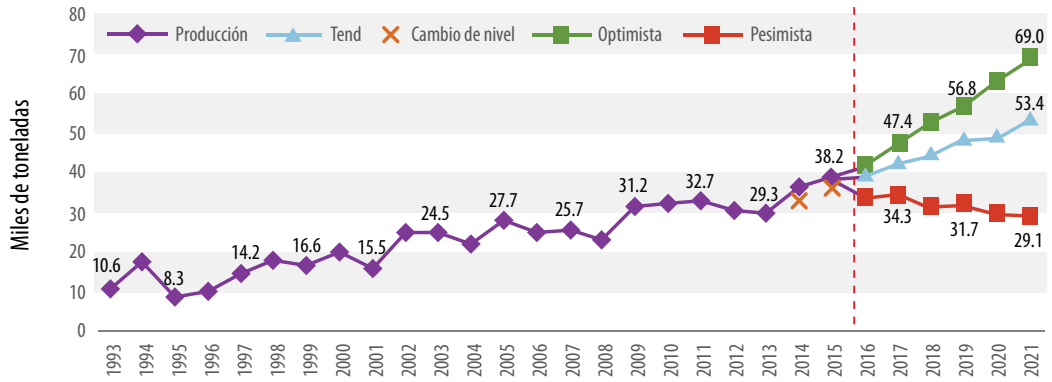
En el **escenario optimista** se estima que el precio crece a tasas fluctuante del 20%, 5%, 18%, 3%, 12% y 2.5%, ello en respuesta al teorema de la telaraña. Los rendimientos también crecerías a tasas fluctuantes debido a los problemas climáticos que enfrenta la región por encontrarse en un piso altitudinal alto, expuesto a las heladas y dependiente de las lluvias para el cultivo de la quinua. Se espera que se logre la denominación de origen de "Quinua Andina del Perú"[39]. Ello favorece al incremento de los productores con certificaciones como la orgánica, cuya producción se enfocará hacia los mercados extranjeros y los estratos con mayores ingresos. A 2021 se esperaría que la producción de esta región llegue a los 69.0 miles de t (Gráfico N° 52 y Cuadro N° 75).

En el **escenario pesimista** el precio en chacra tiene un movimiento oscilante con tasas del 2%, -7% 1.5%, 6.5%, 1% y -4% durante el periodo 2016-2021, en razón a las demandas del mercado. El clima no favorece los rendimientos y se extienden las prácticas de cultivo orgánico que influyen negativamente en los rendimientos, hay un incremento de las certificaciones orgánicas pero a tasas moderadas del 3%, 2% y 1% para los periodos 2016-2017, 2018-2019 y 2020-2021 respectivamente. La producción en este escenario llegaría a las 29.1 miles de t en 2021 (Gráfico N° 52 y Cuadro N° 75).

Cuadro N° 75: Escenario del futuro optimista y pesimista de la producción de quinua del Altiplano al año

Escenarios	Características de los escenarios
Optimista Se logra la denominación de origen: Quinua Andina del Perú	• Se lograría la denominación de origen "Quinua Andina del Perú". • Se consolida el mercado internacional y se enmarca en una producción orgánica y ecológica con diversas variedades locales. • Se mantiene el crecimiento de la producción pero a un nivel mayor al histórico gracias al impacto de la celebración del "Año Internacional de la Quinua". • Se mantiene el incremento de la exportación en la quinua orgánica y convencional desde la misma región, y el dinamismo del mercado interno. • Habría un mayor fortalecimiento de las asociaciones de productores que no serían exclusivas para la producción orgánica. • Se incrementaría la asistencia técnica que les permitiría enfrentar mejor los efectos del clima y, con ello, mitigar los riesgos que ello provoca en el cultivo favoreciendo a la estabilidad de los rendimientos. • Los precios se han diferenciado entre la quinua orgánica y convencional, lo que favorece al cultivo con certificación orgánica y que cuente con la denominación de origen.
Pesimista Producción atomizada y autoconsumo prioritario	• No se habría consolidado aún la denominación de origen, las exportaciones de quinua serían en su mayoría como grano (sin mayor procesamiento), no se diferenciaría de otras zonas productoras y los precios no variarían entre ellas. • Las asociaciones de agricultores estarían conformadas solo por aquellos dedicados al cultivo orgánico, mantendrían las limitaciones para el acceso al crédito y el autoconsumo seguiría siendo lo prioritario, el resto de productores presentaría aún una producción atomizada y dispersa. • La infraestructura seguiría siendo deficiente. • Las heladas y cambios climáticos perjudicaría los rendimientos del cultivo. • Si bien ha habido apoyo del Gobierno, los proyectos no se han terminado de concretar o no se habrían obtenido los resultados esperados.

Gráfico N° 52: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en el Altiplano a 2021



Fuente: Estadísticas de producción de quinua 1993-2015 (Minagri y DRA Puno).
Elaboración propia.

39. A través de INDECOPI se buscaría lograr la Resolución de la denominación de quinua andina, para diferenciarla de la boliviana y de la Costa; constituir Consejo Regulador; y establecer requisitos para utilizar la Denominación de Origen, como que sea orgánica y se produzca a determinado rango de altitudes, etc. (Paz 2014).

ii. Los escenarios prospectivos en los valles interandinos

El Gráfico N° 53 muestra el **comportamiento tendencial** de la producción de quinua estimado a partir del cambio de nivel de 2014 y 2015 (ajuste) y considerando el teorema de la telaraña que involucra movimientos fluctuantes en las tasas de crecimiento, que equivalen a un crecimiento promedio anual del 3.7% que permitirían alcanzar una producción de 34.5 mil t de quinua a 2021. El Cuadro N° 76 describe el escenario tendencial.

Cuadro N° 76: Escenario de futuro tendencial de la producción de quinua en valles interandinos a 2021

Escenarios	Características del escenario
Tendencia Incremento de la producción histórica de quinua	• Se mantiene el crecimiento de la producción, pero a un nivel mayor al histórico gracias al impacto de la celebración del "Año Internacional de la Quinua". • Los precios mantienen su tendencia en alza, como consecuencia de la mayor demanda por la quinua. • Los rendimientos en las zonas altas dependen de las condiciones climáticas, así que se mantienen oscilantes; en cuanto a la zona centro se benefician de áreas irrigadas. • La quinua se expande y habría predominio de productores no organizados.

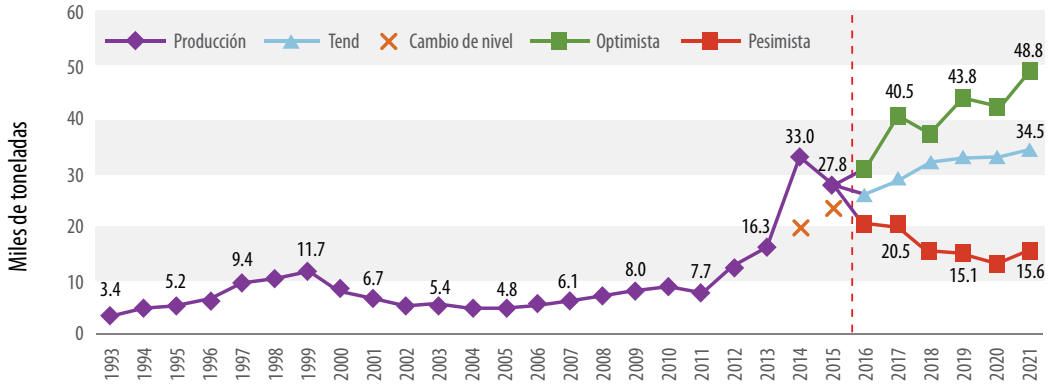
En el **escenario optimista** los precios son favorables en el mercado aunque existen fluctuaciones, las zonas altas se benefician de la denominación de origen "Quinua Andina del Perú" así como de las certificaciones orgánicas y el acceso a mayores créditos de parte de la banca privada y pública. En la zona quechua se reduce el uso de pesticidas y mejora el manejo de plagas que permiten un incremento de los rendimientos. La producción pasa de 27.8 t en 2015 a 48.8 mil t en 2021 (ver Gráfico N° 56 y Cuadro N° 77).

En el **escenario pesimista** los efectos del fenómeno del niño son desfavorables en 2016 para los rendimientos del cultivo, los precios fluctúan hacia la baja, debido a ello deja de ser atractivo su cultivo en alguna zonas más comerciales, por los que hay provincias que dejan de producir quinua o disminuyen la producción. No hay control en el uso de pesticidas y los créditos y certificados orgánicos presentan un crecimiento mínimo. En 2021 se alcanzaría una producción de 15.6 miles de t de quinua (ver Gráfico N° 56 y Cuadro N° 77).

Cuadro N° 77: Escenarios del futuro optimista y pesimista de la producción de quinua de los valles interandinos a 2021

Escenarios	Características de los escenarios
Optimista	• El principal destino de la producción de quinua de la región sería el mercado regional que tendría un consumo consolidado, mientras en las zonas altas (Cuzco, Ayacucho y Apurímac) se afianza la exportación de quinua orgánica. • Las zonas altas se beneficiarían de la denominación de origen de Quinua Andina Peruana. • Habría una mejor articulación de la cadena productiva que permitiría la venta de quinua procesada mediante la agroindustria, lo que incrementaría los precios. • La producción de la quinua sería más tecnificada en la región, lo que favorecería a la expansión de cultivo bajo riego, la mayor difusión del uso de la maquinaría en la cosecha y poscosecha. • Las organizaciones se establecen con beneficios como la certificación orgánica, el crédito, la asistencia técnica y las capacitaciones para el manejo de plagas, uso de pesticidas y adaptaciones de nuevas tecnologías. • El Gobierno (DRA) sería un facilitador del marco normativo para las semillas, certificaciones orgánicas y de información de mercado.
Pesimista	• La producción se habría contraído debido al retiro de los agricultores que cultivaron motivados por el incremento de la demanda y el precio del grano por el Año Internacional de la Quinua (2013), ya que los precios se estabilizan. • La producción en su mayor parte sería convencional y a granel a través las ferias dominicales, se mantendría la oferta de productos transformados de manera artesanal y no se habría logrado establecer organizaciones que exporten el grano directamente. • El fenómeno de El Niño habría afectado de manera negativa a los rendimientos del cultivo, por lo que el ingreso de los productores se vería afectado.

Gráfico N° 53: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en los valles interandinos a 2021



Fuente: Estadísticas de producción de quinua 1993-2015 (Minagri y DRA de provincias productoras).
Elaboración propia.

iii. Los escenarios prospectivos en la Costa-Yunga

La Costa Yunga es una zona productora muy sensible a las respuestas del mercado, en especial a los precios y los costos de producción que, gracias a los precios altos del Año Internacional de la quinua en 2013 y la promoción del gobierno a través de programas como PROQUINUA, han incentivado la producción del grano en esa área geográfica. La mayor producción de la quinua se encuentra en el departamento de Arequipa.

El Gráfico N° 54 muestra el **comportamiento tendencial** debido al crecimiento exponencial que ha tenido la producción en esta zona, para lo cual se ha realizado el cambio de nivel correspondiente y, a partir de ello, se consideraron como tasas de crecimiento: 66.4%, 20%, 1.5%, 12% 0.5% y 9% para el periodo 2016-2021. La producción llegaría a las 45.4 miles de t de quinua en 2021. El Cuadro N° 78 muestra las características del escenario tendencial.

Cuadro N° 78: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua de la Costa-Yunga a 2021

Escenarios	Características del escenario
Tendencia Incremento de la producción histórica de quinua	• Se mantiene el crecimiento de la producción pero a un nivel mucho mayor al histórico gracias al impacto de la celebración del "Año Internacional de la Quinua", y los esfuerzos del Gobierno por la expansión del cultivo en esta zona. • Los precios mantienen su tendencia en alza, como consecuencia de la mayor demanda por la quinua pero son menores a los presentados durante 2013. • Los rendimientos son altos debido a la superficie irrigada dedicada al cultivo del grano.

En el **escenario optimista** que brinda el límite superior de la producción de quinua se ha tomado en cuenta la situación que enfrenta el país debido al fenómeno de El Niño, que afectaría la producción de quinua de esa zona en 2016, por ello los precios y los rendimientos caerían ese año pero se recuperarían en los siguientes 5 años.

En la zona norte de la Costa-Yunga se reestructurarían los proyectos que se aplicaron para la reconversión productiva como PROQUINUA, se conservarían solo aquellas zonas que se adecuaron al cultivo del grano (Vásquez, 2015). En la Costa-Yunga central y sur se consolidarían las Mesas Técnicas de la quinua, se organizaría el calendario de la producción a una vez por año, permitiendo la rotación de cultivos con los que se reduciría la aparición de plagas, manteniéndose altos los rendimientos de la región. La producción presenta crecimientos dinámicos y moderados de manera intercalada. La producción alcanza las 54.7 miles de t (ver Gráfico N° 54 y Cuadro N° 79).

En el **escenario pesimista** el fenómeno de El Niño afectaría principalmente a la Costa norte, según el INIA[40] se recomienda evitar el cultivo dela quinua para no perjudicar los ingresos o pérdidas de inversión

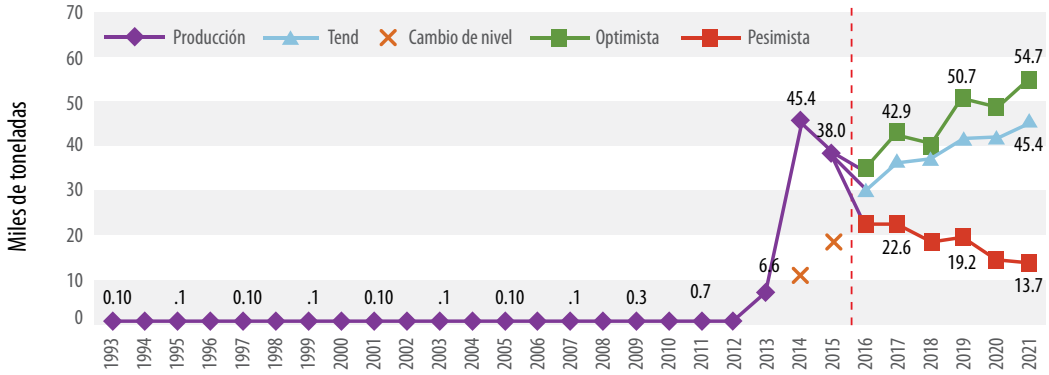
40. Noticia publicada el 29/09/2015 en el diario Gestión, disponible en: http://gestion.pe/economia/inia-hasta-300000-hectareas-cultivo-costa-norte-serian-afectadas-nino-2144046

debido que la quinua es muy sensibles al calor y al golpe de agua por excesos de lluvias. También se señala que, de superar los efectos del fenómeno de El Niño, lo recomendable sería cambiar por otros cultivos más resistentes. Las plagas también son un problema que podría aumentar por la falta de control. En este escenario, la producción llegaría a las 13.7 miles de t en 2021 (ver Gráfico N° 54 y Cuadro N° 79).

Cuadro N° 79: Escenario del futuro tendencial de la producción de quinua en la Costa-Yunga a 2021

Escenarios	Características de los escenarios
Optimista	• Se reestructurarían los proyectos que se aplicaron para la reconversión productiva como PROQUINUA, se conservarían solo aquellas zonas que se adecuaron al cultivo del grano (Vásquez, 2015). • Se consolidarían las Mesas Técnicas de la quinua, se organizaría el calendario de la producción a una vez por año, permitiendo la con rotación de cultivos con los que se reduciría la aparición de plagas, manteniéndose altos los rendimientos. • Habría una mayor asociación de productores, formando asociaciones, cooperativas y empresas, vinculadas no sólo a la producción, sino también al acceso tecnológico, el acopio, la comercialización y/o transformación, permitiendo a futuro obtener marcas territoriales. • La producción en esta zona respondería mejor a las certificaciones de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) impulsadas desde las asociaciones, entidades privadas y el Gobierno Regional, sus semillas serían certificadas y de calidad adquiridas desde el Altiplano y las zonas altas de los valles interandinos.
Pesimista	• La producción en la Costa norte se contraería significativamente y optaría por la producción de otros cultivos. • No se habrían instaurado las mesas técnicas, o éstas no cumplirían con sus funciones, por lo que la siembra seguiría siendo desordenada y habría un uso indiscriminado de químicos. • La exportación de quinua contaminada habría cerrado puertas o restringido el mercado externo para esta región. • El consumo regional de la quinua sería mínimo.

Gráfico N° 54: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en la Costa Yunga a 2021



Fuente: Estadísticas de producción de quinua 1993-2015 (Minagri y DRA de provincias productoras de quinua). Elaboración propia.

7.2.2. Con relación al consumo nacional y su importancia en la alimentación.

a. Los talleres participativos y las encuestas a los agentes de comercialización

Respecto a la demanda interna, los resultados de los talleres participativos en Puno y Arequipa señalan que ésta se incrementaría los próximos años debido al mayor conocimiento de calidad nutritiva del grano por la mayor promoción y por el propio crecimiento de la población. Con relación a la situación específica de Puno, el consumo tenderá a mantenerse igual porque éste grano forma parte de la dieta

local, mientras que en el caso Arequipa el consumo masivo de la quinua es más reciente y el dinamismo depende mucho del nivel de promoción e información nutricional que reciban los ciudadanos y de los precios al consumidor.

Con base en los resultados de las entrevistas a los comercializadores de Puno y Arequipa, se puede afirmar que el consumo nacional se elevará a pesar del incremento en precios y se seguirá comprando quinua a futuro por la calidad nutritiva que proporciona. Por otro lado, a diferencia de Puno, el consumo en Arequipa estaría siendo limitado por la poca confianza que tienen los consumidores sobre el buen uso de agroquímicos en la producción.

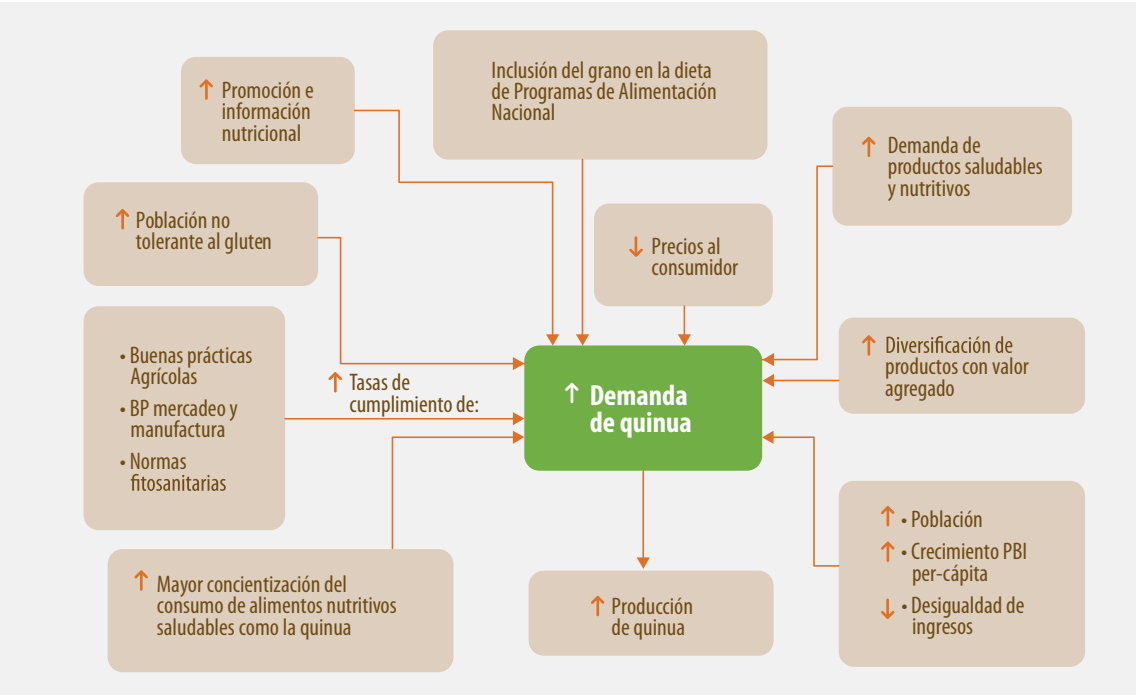
En Puno el 52.6% de los comercializadores encuestados consideran que el precio de quinua subiría, siempre y cuando el grano sea orgánico. Ante esta situación, el aporte de la quinua a la seguridad alimentaria de los productores se verá afectado pues preferirán venderla antes que consumirla para recibir mayores ingresos, sin que se pueda afirmar que su bienestar disminuya. En Arequipa manifiestan que el aporte de la quinua a la seguridad alimentaria de los hogares no mostrará cambios porque el consumo del grano es reciente.

b. Simulación de los escenarios prospectivos

Líneas arriba se mencionó que la Demanda Interna Aparente per cápita (DIA pp) depende del comportamiento de la producción, de las exportaciones y las importaciones totales (legales e ilegales) y que ésta se mantuvo estable en Perú durante la última década, con un crecimiento significativo sólo en el último año (2014) que pasó de 1.5 a 2.9 kg/persona/año, tras la intensa promoción del "Año internacional de la Quinua", por lo que parece igualmente importante desarrollar acciones tendientes a fortalecer la demanda interna y el mayor consumo por la población.

Para la elaboración de escenarios se validaron 22 factores de cambio o *drivers* (Anexo N° 4 Cuadro N° 14-A) que podrían tener influencia en la producción de la quinua a nivel nacional por su importancia e incertidumbre, estableciéndose la relación de causalidades en la Figura N° 11.

Figura N° 11: Causalidades entre variables del PEST-E con la Demanda Interna Aparente

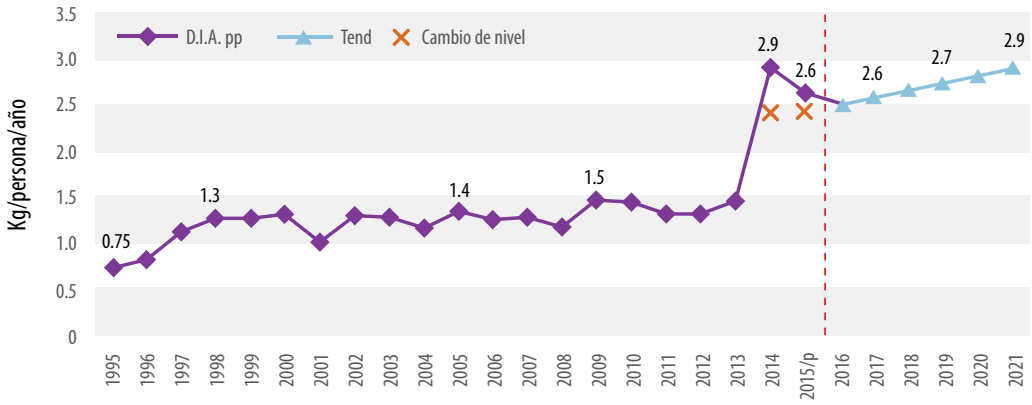


i. Los escenarios tendenciales (tendencia)

Para el escenario tendencial de la DIA pp, al igual que con la variable producción, se realizó un cambio de nivel (ajuste) debido al comportamiento atípico ocurrido en 2014 y 2015. El primer ajuste fue sobre el nivel de producción, y el segundo correspondió a las exportaciones que fueron recalculadas a partir de las proporciones del volumen de exportación respecto a la producción. Por tanto, la DIA pp ajustada para fines de las proyecciones posteriores se considera equivalente a 2.42 (2014) y 2.46 (2015) kg/persona/año.

A partir de esas correcciones, se considera que la tendencia histórica de la DIA pp entre 1998-2013 alcanza la tasa de 3.89% anual, la misma que se imputa para el periodo 2016-2021, siendo que a 2021 se alcanzaría una DIA pp de 2.9 kg/persona/año (Gráfico N° 55).

Gráfico N° 55: Escenario tendencial de la DIA pp de quinua a 2021



Fuente: Estadísticas de producción de quinua 1995-2015 (Minagri), Estadísticas de exportación e importaciones de quinua 1995-2015 (Adex Data Trade).
Elaboración propia.

ii. Los escenarios optimista y pesimista

Los escenarios límites de la DIA pp se construyen con variables de tendencia e incertidumbre crítica, además de considerar la tasa de crecimiento de la producción como factor limitante y la atención de la demanda de las exportaciones. Las variables del cuadrante de tendencia presentan baja incertidumbre y su comportamiento sería el mismo para el escenario optimista y pesimista (Cuadro N° 80).

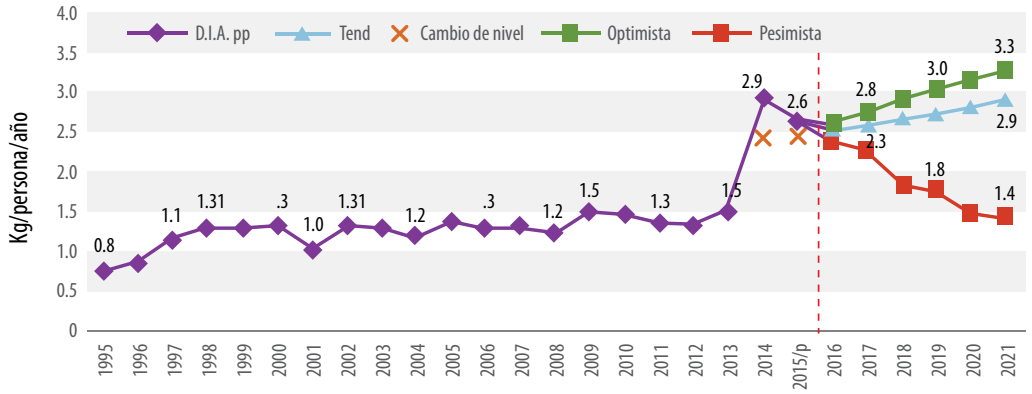
Cuadro N° 80: Escenario del futuro *drivers* del cuadrante Tendencia de la quinua a 2021

PEST-E	Cuadrante de tendencias
Económico y de mercado (interno)	(3) Se mantiene la demanda de productos orgánicos y saludables.
Socio-cultural (externo)	(2) El hábito de consumo de la quinua es vigente en los países andinos.
Tecnológico-productivo (interno)	(3) Es considerado un producto de alto valor nutritivo.
(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante ; (2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.	

El **escenario optimista** de la DIA pp establece que crecerá a un ritmo del 7% anual para el periodo 2016-2018 y 5% para el periodo 2019-2021, superior a la tasa de crecimiento de tendencia histórica anual del 1993-2014, alcanzándose un consumo de 3.3 kg/persona/año de quinua (Gráfico N° 56).

El **escenario pesimista** de la DIA pp establece que disminuirá a un ritmo decreciente del -3% para 2016-2017, -18% para 2018 en respuesta a la caída en la producción, -3% en 2019, -15% para 2020, y -3% para 2021, debido a la menor promoción y difusión de información, los sectores C, D, E se verían afectados por el incremento de los precios y, por ende, disminuirían su consumo (Gráfico N° 56).

Gráfico N° 56: Escenarios tendencial, optimista y pesimista de la DIA pp de quinua a 2021



Fuente: Estadísticas de producción de quinua 1995-2015 (Minagri), Estadísticas de exportación e importaciones de quinua 1995-2015 (Adex Data Trade).
Elaboración propia.

A continuación, se describen los escenarios optimista y pesimista de la producción de quinua a 2021 (Cuadro N° 81).

Cuadro N° 81: El escenario de futuro optimista y pesimista de la D. I. A. Per cápita de la quinua

PEST-E	ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO PESIMISTA
Político legal (interno)	(3) Se prioriza la inclusión del grano en los programas de alimentación escolar. (3) Se promueve la Ley de promoción de alimentación saludable en niños y adolescentes.	(1) Escasa promoción por parte del Estado y empresas privadas del grano a nivel nacional. (1) No se prioriza la inclusión del grano en programas sociales. (1) Desinterés en la Ley de promoción de alimentación saludable en niños y adolescentes.
Económico y de mercado (interno)	(3) Se fortalece el mercado interno de quinua a nivel nacional. (3) Se fortalece el sistema de información de mercados y de precios. (3) Aumenta el gasto dedicado a los alimentos de la población de grandes ciudades. (3) Mayor demanda de productos orgánicos y limpios. (3) Mejora el PIB per cápita nacional. (3) Los productos sustitutos a la quinua (otros cereales) tienen mayor precio. (3) Menores precios internos de quinua al consumidor.	(1) Se debilita el mercado interno de quinua a nivel del país. (1) Escasa difusión de información de mercados y de precios. (1) Disminuye el gasto de la población de grandes ciudades dedicada a los alimentos. (1) Disminuye la demanda de productos orgánicos y limpios. (1) El PIB per cápita nacional se estanca. (1) Los productos sustitutos de la quinua (otros cereales) tienen menor precio. (1) Mayor precio interno de quinua al consumidor.
Socio-cultural (interno)	(3) Mejora el nivel educativo de la población urbana y rural y grado de información. (3) Mayor concientización del consumo de alimentos nutritivos y saludables.	(1) Poca concientización del consumo de alimentos nutritivos y saludables como la quinua.
Tecnológico-productivo (interno)	(3) Nuevos derivados de la quinua (que usan saponinas) ingresan al mercado en forma de nuevos productos. (3) Mayores propuestas de valor agregado y diversificación de los productos. (3) Incorporación de la quinua en la gastronomía.	(1) No es considerado un producto de alto valor nutritivo por el excesivo uso de fertilizantes. (1) Nuevos derivados de la quinua (que usan saponinas) no ingresan al mercado en forma de nuevos productos. (1) No se proponen opciones de valor agregado y diversificación de los productos.

(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante ; (2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.

7.2.3. Con relación a las políticas públicas y la inversión en investigación, desarrollo e innovación

a. Los talleres participativos y las encuestas a los agentes de la comercialización

Los resultados de los talleres participativos y encuestas realizadas a los agentes del comercio indican que en Puno se tiene una expectativa favorable con relación a las políticas públicas de promoción del desarrollo de la quinua, el aumento de proyectos del Gobierno local, y el aumento en la promoción de la cadena productiva. En Arequipa la situación es contraria, pues se manifiesta que si bien la Mesa Técnica de la Quinua podría proveer de un reglamento y de normas respecto al cultivo y desarrollo del producto, éstas serían solamente declarativas, sin una efectividad real, pues se mantendría el incumplimiento de las existentes.

Respecto a la Inversión en investigación, desarrollo e innovación, en Puno se considera que se mantendrá igual a la actual con una transferencia tecnológica débil o inexistente y limitados mecanismos de promoción de la asistencia técnica y reducida capacitación. En tanto, el desarrollo de la innovación de Puno se beneficiaría por los vínculos extra regionales. En el caso de Arequipa se manifiesta que no se satisfacen las necesidades locales de investigación e innovación, en tanto, las iniciativas locales privadas sólo buscan atender necesidades específicas, por lo que se propone promover una agenda de investigación conjunta con financiamiento asegurado.

b. Simulación de los escenarios prospectivos

Para la elaboración de escenarios se validaron 35 factores de cambio o *drivers* que afectan a las políticas públicas y a la inversión en investigación, desarrollo e innovación por su relevancia en importancia e incertidumbre (Anexo N° 4 Cuadro N° 15-A y Cuadro N° 16-A).

i. Los escenarios tendenciales

El Cuadro N° 82 presenta las características del escenario tendencial. Es de indicar que las políticas públicas presentan alta incertidumbre para la elaboración de escenarios, pues dependerían no sólo de la orientación política del gobierno actual, sino también del que asuma en 2016 y cuyo mandato va hasta 2021.

Cuadro N° 82: Escenario tendencial de políticas públicas, inversión en I&D e innovación en la quinua.

Escenario	Características del escenario tendencial
Tendencial: Políticas públicas e inversión en investigación, desarrollo e innovación.	• Se mantiene el incremento de la promoción de la producción y de la demanda interna y externa de quinua. • Se promociona la asociación de pequeños productores y se brindan beneficios a través de programas como AGROIDEAS o Certificaciones Orgánicas. • Continúa el apoyo del Estado en los programas como PROQUINUA y desayunos escolares (*QaliWarma*). • En investigación se espera que se mantengan las inversiones y los programas impulsados por el Estado. El Parque de la quinua brinda un Banco de Germoplasma para semillas de la quinua del Altiplano.

ii. Los escenarios optimista y pesimista

Para desarrollar los escenarios optimista y pesimista se verificaron los resultados del análisis PEST-E. El Cuadro N° 83 muestra los *drivers* considerados de Tendencias para las Políticas Públicas y el Cuadro N° 84 para Inversión en investigación, desarrollo e innovación. Estos factores son de importancia alta pero de incertidumbre baja, por ello se asume presentarán un movimiento similar al actual y se considera que el Gobierno que asuma el mando para el periodo 2016-2021 mantenga los lineamientos de política agraria similares a los que desarrolla el gobierno actual.

Cuadro N° 83: *Drivers* de tendencia de políticas públicas sobre la quinua a 2021

PEST-E	Cuadrante de Tendencias
Político legal (interno)	(3) Existe cumplimiento de la Ley de promoción de alimentación saludable en niños y adolescentes y del Programa Nacional de Alimento Escolar. (3) Se incrementa el cumplimiento de normas técnicas de calidad que están aprobadas y en vigencia. (3) Se incrementa el número de titulaciones de la propiedad de los minifundios y fundos de los productores.
(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante; (2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.	

Cuadro N° 84: *Drivers* de Tendencia de Investigación, desarrollo e innovación a 2021

PEST-E	Cuadrante de Tendencias
Político legal	(2) Se mantiene financiamiento público para investigación y desarrollo y proyectos de innovación en agricultura. (3) Aumentan los fondos para investigación en calidad e inocuidad de la quinua.
Económico y de mercado	(3) Existe incremento de la inversión en investigación y desarrollo sobre quinua. (2) Se mantiene el sistema de información de mercados y de precios.
Tecnológico-productivo	(1) Disminuye la desarticulación investigación y transferencia tecnológica (I+D+i). (3) Se incrementan Instituciones de investigación quinua y cereales andinos. (3) Hay un funcionamiento adecuado del sistema de gestión de la inocuidad y la calidad de la quinua.
(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante; (2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.	

El Cuadro N° 85 muestra los escenarios optimista y pesimista con relación a las políticas públicas. El optimista asume que se incrementaría la promoción de la producción de quinua y de la demanda interna y externa del grano, siendo un contexto positivo para los productores, pero hay incertidumbre en los precios, en este escenario se espera que esta última variable aumente y exista apoyo del Estado. El pesimista considera que las políticas públicas no continuarían en forma favorable al desarrollo de la quinua y se desarticularía la oferta y la demanda, con precios con alta incerteza para los productores.

Cuadro N° 85: Escenario del futuro optimista y pesimista de las Políticas Públicas de quinua al año 2021

PEST-E	ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO PESIMISTA
Político legal (interno)	(3) Existe mayor promoción para el fomento de la asociatividad y organización de los pequeños productores de quinua. (3) Aumenta la oferta de productos financieros del Estado en zonas productivas. (3) Se incrementa el cumplimiento de las normas de promoción, supervisión y regulación de semillas de certificadas. (3) Se fortalece el Programa de Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria. (2) Continúa el proceso de integración entre el Gobierno Central, los Gobiernos Regionales y los Gobiernos Locales. (2) Se mantienen los convenios con mercados externos mediante los TLC firmados con: EE.UU., Canadá, ALCUE, China y otros países. (2) Continúan las políticas orientadas al fomento de las cadenas productivas. (2) Los conflictos sociales rurales se mantienen bajo control. Se trabaja en conjunto.	(2) No hay promoción para la asociatividad y organización de productores de quinua. (1) Disminuye la oferta de productos financieros del Estado en las zonas productivas, pues éstas migran a otros productos o sectores priorizados. (2) Las normas de promoción, supervisión y regulación de semillas certificadas sigue en vigencia, pero no hay un cumplimiento. (2) Las normas para la producción, certificación y comercialización de semillas de quinua se mantienen sin mayores cambios. (2) Existe el Programa de la Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria, pero éste no cumple los lineamientos para los que fue creado, no hay un verdadero control y no es prioridad del nuevo Gobierno (2016-2021). (1) Hay un retroceso de la integración entre el Gobierno Central, los Gobiernos Regionales y los Gobiernos Locales. (1) Se cierran las puertas de algunos mercados externos por el incumplimiento de acuerdos de los TLC firmados con: EE.UU., Canadá, ALCUE, China y otros países. (1) No es prioritario el fomento de las cadenas productivas. (2) Conflictos sociales en el medio rural y en algunas zonas se hacen más pronunciados.
Económico y de mercado (interno)	(3) Existe fuerte promoción de la quinua a nivel Internacional. (2) Se mantiene controlado el contrabando de la quinua de Bolivia que ingresa al Perú en forma ilegal e informal.	(1) Disminuye la promoción de parte del Estado de la quinua a nivel internacional (2) Se mantiene el contrabando de la quinua de Bolivia que ingresa al Perú en forma ilegal e informal (1) Disminuye su control.
Ecológico y ambiental (externo)	(3) El Estado apoya la producción agroecológica y sus prácticas culturales.	(3) No hay interés en apoyar producción agroecológica y sus prácticas culturales.
(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante ; (2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.		

El Cuadro N° 86 presenta los escenarios optimista y pesimista para la inversión en investigación, desarrollo e innovación para la cadena de quinua a 2021.

Cuadro N° 86: Escenario del futuro optimista y pesimista de la inversión en investigación, desarrollo e innovación a 2021

PEST-E	ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO PESIMISTA
Económico y de mercado (interno)	(3) Se incrementan las inversiones en investigación, desarrollo e innovación del sector público y del sector privado y (3) de la cooperación internacional.	(1) Se contraen las inversiones en investigación, desarrollo e innovación (1) y se cierran líneas de investigación de la cooperación internacional.
Tecnológico-productivo (interno)	(3) Aumenta el desarrollo tecnológico diverso en la cadena productiva de quinua (artesanal, informal, pequeño y gran empresa). (3) Existe mayor difusión de tecnologías desarrolladas para la quinua que permiten al agricultor acceder a ellas e implementarlas. (3) La tecnología es más accesible al pequeño productor, se cuenta con talleres equipados y habilidades técnicas para su uso. (3) Se incrementan las tecnologías y maquinarias especializadas para la quinua, poscosecha e infraestructura de almacenamiento y riego. (3) Aumenta la capacitación en la cadena productiva de la quinua.	(2) Se mantiene la tecnología desarrollada en la cadena productiva de quinua (artesanal, informal, pequeño y gran empresa). No hay mayor innovación. (1) La tecnología no es accesible al pequeño productor, es difícil contar con talleres equipados y personal capacitado con tecnología de punta. (2) Se mantiene la tecnología y maquinaria especializada para la quinua, poscosecha e infraestructura de almacenamiento y riego. (2) No hay capacitación adicional en la cadena productiva de la quinua. Se mantienen las líneas de capacitación existentes. (2) No hay difusión de nuevas tecnologías desarrolladas para la quinua que permiten al agricultor acceder a ellas e implementarlas.
Socio-cultural	(3) Incrementa el nivel educativo y capital social de la población rural.	(2) Se mantiene el nivel educativo y capital social en el medio rural.

(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante; (2) Significa variable con tendencia constante; (3) variable en aumento a una tasa constante.

La situación futura de las políticas públicas depende fuertemente de los lineamientos en los que se sustente el próximo Gobierno (2016-2021). Si se continúan los programas e inversiones, así como si se realiza una mayor articulación entre los gobiernos de nivel nacional, regional y local, se podrá brindar un marco institucional sólido que permita el desarrollo del cultivo de la quinua de manera que se incremente su producción, el abastecimiento de la demanda interna y una mayor penetración en el mercado internacional.

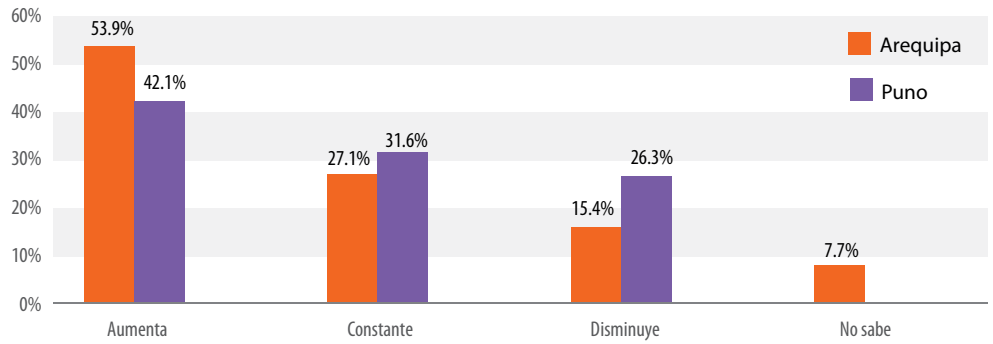
7.2.4. Con relación al potencial de crecimiento de una demanda internacional asociada a mercados nicho selectivos y a mercados de consumo masivo menos exigentes

a. Los talleres participativos y las encuestas a comercializadores

En relación con la demanda internacional de la quinua y de la información recogida en los talleres con productores, tanto en Puno como en Arequipa, se señala que ésta se incrementaría en los próximos años debido al reconocimiento de su calidad nutritiva, el propio crecimiento de la población, el desarrollo de nuevos nichos de mercado en países que aún no importan quinua y su incorporación en la gastronomía.

Asimismo, la mayoría de los agentes de comercialización manifiestan en ambos casos que la demanda aumentará (42.1% en Puno y 53.9% en Arequipa) debido a la promoción del producto y a su valor nutritivo, algunos afirman que no habrá cambios en la demanda externa debido a la rigurosidad de requisitos para exportar (31.6% en Puno y 27.1% en Arequipa). Asimismo, otro grupo manifiesta la probable disminución de la demanda debido a problemas de sanidad e inocuidad en la producción (26.3% en Puno y 15.4% en Arequipa). Adicionalmente, cabe mencionar que en Arequipa un 7.7% no sabe/no opina con relación al futuro de la quinua en esta variable (Gráfico N° 57).

Gráfico N° 57: Percepción de los intermediarios de la red de comercialización sobre la demanda de quinua en 3 a 5 años

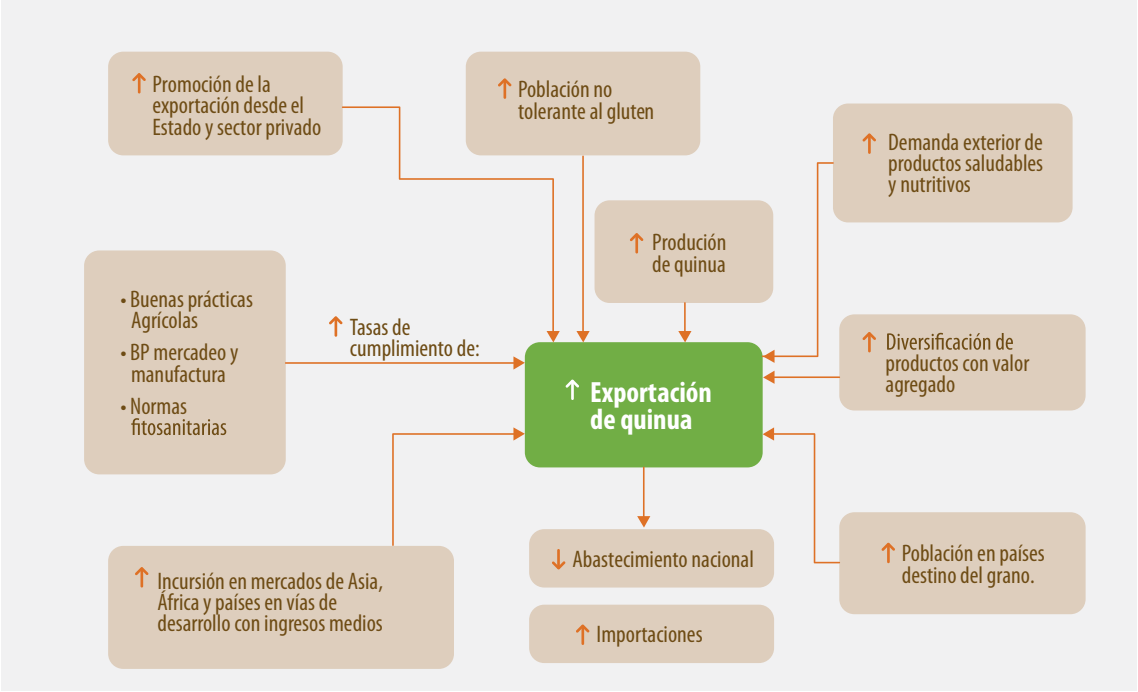


Fuente: Encuestas realizadas a comercializadores de Puno y Arequipa (noviembre de 2014).

b. Simulación de los escenarios prospectivos

Para la elaboración de escenarios se validaron 52 factores de cambio o *drivers* (Anexo N° 4 Cuadro N° 17-A) de la demanda externa de mercados nichos y mercados internos masivos, presentándose en la Figura N° 12 el mapa de causalidad entre variables identificadas del análisis **PEST**-E.

Figura N° 12: Causalidades de variables relevantes con la exportación



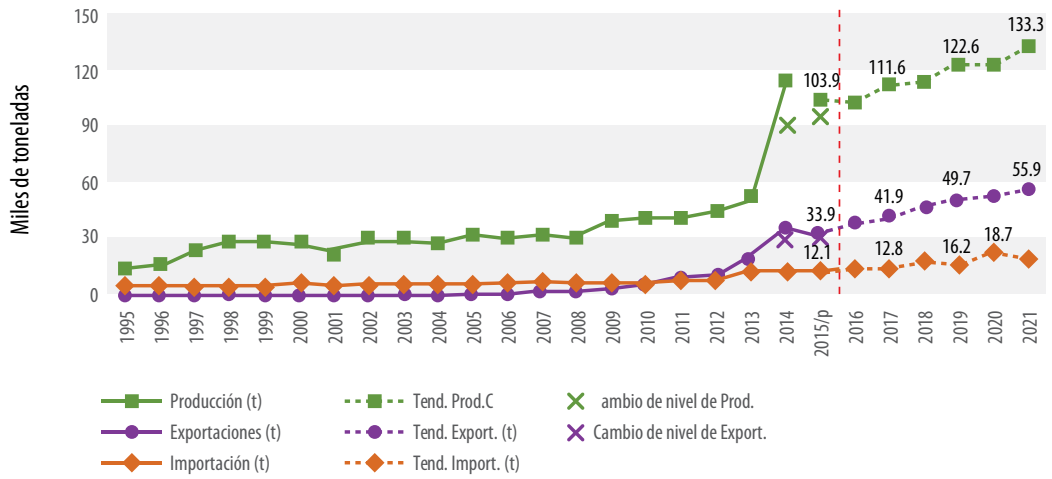
i. Los escenarios tendenciales (Tendencia)

Para proyectar la demanda internacional de quinua, que se traduce en oportunidad para las exportaciones peruanas, es indispensable considerar la producción anual, la demanda nacional y las importaciones. En el Gráfico N° 58 se muestran los escenarios tendenciales para las variables producción, exportación e importaciones. Las proyecciones de la variable producción del escenario tendencial utilizan las simulaciones de producción anteriormente realizadas (Tend), en el cual los supuestos subyacentes son los siguientes:

- La producción considera el ajuste de nivel de 2014 y 2015 y, en lo sucesivo, un crecimiento similar a la tendencia, logrando una producción de 133.3 miles de t a 2021.
- La demanda interna per cápita considera la tendencia entre 1998-2012, que fue 3.89% para el periodo 2016-2021, siendo implícito el crecimiento de la población peruana.

- En las exportaciones totales, al igual que en la producción, se realiza un ajuste de nivel para 2014-2015 y, a partir de ello, se esperaría un crecimiento a tasas decrecientes, alcanzando en 2021 una exportación de 55.9 miles de t.
- Las exportaciones de quinua orgánica crecieron a una tasa anual de 43.5% entre 2000-2013 y de quinua convencional a 57.7% anual. Por ello, y considerando el ajuste de nivel, la tasa de crecimiento sería de 40.3% en 2016, 11% para 2017-2018 y 6% en 2019-2021. En la quinua convencional las tasas de crecimiento serían de 14.6% para 2016, 12.3% en 2017, 9.7% en 2018, 8.6% en 2019 y, finalmente, 6% en 2020 y 2021.
- Dado que la producción satisface la mayor proporción de la demanda (interna y externa), y se considera una caída a 2016, este déficit será cubierto por las importaciones, tanto legales como ilegales, con tasas de 12.1%, -5.83%, 43.9%, -11.8%, 35.23% y -14.7% para el periodo 2016-2021.

Gráfico N° 58: Escenario tendencial de las exportaciones de quinua (miles t) a 2021



Fuente: estadísticas de exportaciones e importaciones 1995-2015 (Adex Data trade y Minagri).
Elaboración propia.

El Cuadro N° 87 describe las características de los escenarios tendenciales.

Cuadro N° 87: El escenario tendencial de la exportación de la quinua a 2021

Escenarios	Características del escenario
Tendencia Incremento de la demanda internacional	• El crecimiento de la producción continúa en la Sierra por cambio de cultivos, en condiciones de secano y con predominio de pequeños productores no organizados, se amplía el crecimiento en la Costa bajo sistema de riego. • Se expande la exportación de quinua orgánica y convencional, cada vez a tasa menores, de acuerdo al cumplimiento de los estándares de sanidad exigidos y a la saturación de los mercados nichos. • Se mantiene el crecimiento moderado de la demanda nacional registrado antes del impacto del "Año internacional de la Quinua" en su consumo tras un cambio en el nivel de la tendencia histórica.

ii. Los escenarios optimista y pesimista

Para presentar los escenarios límite superior e inferior de las exportaciones se utilizan variables de tendencia e incertidumbre crítica, además de considerar que la tasa de crecimiento de la producción como el factor limitante, junto con prever la satisfacción del consumo nacional (DIA). Las variables del cuadrante tendencia presentan baja incertidumbre, por ello su comportamiento sería el mismo para los escenarios optimista y pesimista (Cuadro N° 88).

Cuadro N° 88: Escenario del futuro de *drivers* de tendencia de la quinua a 2021

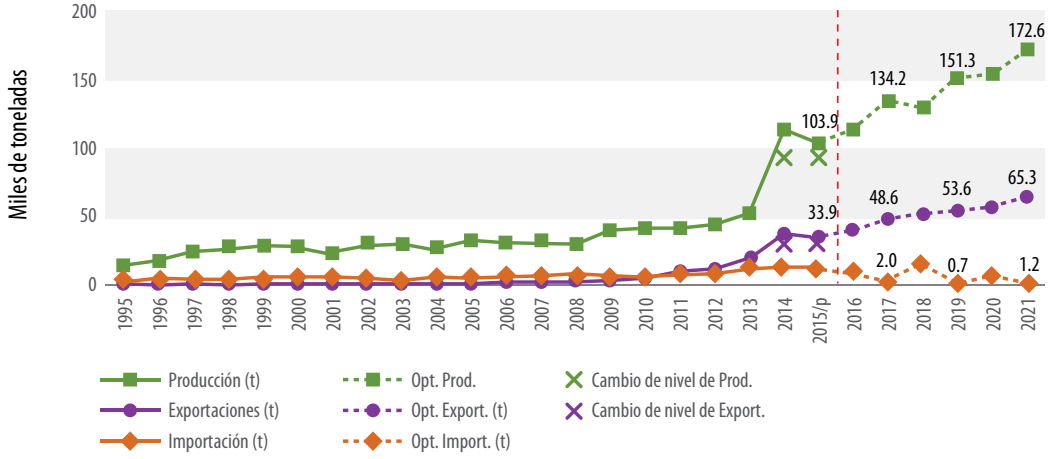
PEST-E	Cuadrante de Tendencias
Político-legal (interno)	(2) Presencia de normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia
Económico (interno)	(3) Demanda constante de productos orgánicos y limpios.
Económico (externo)	(3) Demanda constante por productos nativos y biodiversos en el mercado internacional
Socio-cultural (interno)	(3) Permanente concientización del consumo de alimentos nutritivos y saludables como la quinua.
Socio-cultural (externo)	(3) Promoción constante de productos exóticos en los medios masivos de comunicación (3) El hábito de consumo de la quinua es vigente y constante en los países andinos
Tecnológico-productivo (interno)	(1) Se mantiene la exportación de la quinua principalmente como materia prima sin mayor valor agregado. (1) Aplicación constante del sistema HACCP (garantiza la elaboración de alimentos inocuos) en empresas procesadoras de alimentos. (1) Se implementan los sistemas de gestión de la inocuidad y la calidad.
Tecnológico-productivo (externo)	(1) Se incrementará la producción de quinua en Europa, Asia y América del Norte (Estados Unidos y Canadá)
Ecológico y ambiental	(2) Se mantiene reputación de la quinua como producto nativo y saludable.

(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante ; (2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.

El **escenario optimista** considera que el producto aún se encuentra en etapa de penetración en el mercado externo por el aumento de la demanda en la última década (Gráfico N° 59). El Cuadro N° 89 describe el escenario optimista de la quinua, ello supone, además:

- La producción aumenta hasta alcanzar 172.5 miles t de quinua en 2021 dado el aumento del precio en chacra (a tasas fluctuantes entre dinámicas y moderadas), de la superficie cosechada y de los rendimientos, además que se van creando más asociaciones de productores con alta posibilidades de recibir asistencia financiera, y se reduce la tasa de crecimiento de uso de pesticidas.
- Las exportaciones tienen crecimiento significativo debido a la constante promoción de quinua y al cumplimiento de normas de sanidad, calidad e inocuidad, logrando crecimiento del 30% para 2016, para descender luego a una tasa del 20% para 2017, 5% para el período 2018-2019 debido a la saturación de mercados nicho, pero a 2020 y 2021 la tasa de crecimiento se recupera primero al 6% y luego al 15% por mayor diversificación de productos con valor agregado.
- La quinua orgánica crece a tasas del 25%, 20% y 15% para 2016-2017-2018 y los productores cumplen las normas de certificación, y desciende al 5% en 2019 por saturación del mercado, pero su crecimiento se recupera para 2020-2021 a tasas del 15% y 20% por nuevas presentaciones. La quinua convencional crece pero a tasa menor en el período 2016-2020 y luego se recupera en 2021 por innovación en la industria.
- La Demanda Interna Aparente per cápita crecerá a un ritmo del 7% anual superior a la tasa histórica anual del 1993-2014, llegándose a un consumo de 3.3 kg/persona/año.
- Las importaciones caerían de 12 099 t en 2015 a 1 215 t en 2021, se espera la producción logre satisfacer mayor porcentaje de la demanda nacional e internacional.

Gráfico N° 59: Escenario optimista de las exportaciones de quinua (miles t) a 2021



Fuente: estadísticas de exportaciones e importaciones 1995-2015 (Adex Data trade y Minagri).
Elaboración propia.

Cuadro N° 89: El escenario de futuro optimista de la exportación de quinua a 2021

PEST-E	Cuadrante del Escenario Optimista
Político-legal (interno)	(3) Existe una mayor promoción para la exportación de quinua desde el Estado y los sectores privados, lo que permite mantener el crecimiento en la demanda externa. (3) Se difunden programas de desarrollo de Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria. (3) Se fomenta el mayor cumplimiento de las normas de promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad.
Político legal (externo)	(3) Presencia significativa de organismos internacionales interesados en temas de la seguridad alimentaria y soluciones a la pobreza. (3) Apertura de mercados externos mediante los TLC.
Económico y de mercado (interno)	(3) La tasa de crecimiento del PBI per cápita de los principales países importadores de quinua (EE.UU., Canadá, Países Bajos, Alemania, Francia, Italia) no se estancan. (3) Mayor infraestructura de caminos rurales y almacenes adecuados para el producto. (3) Posicionamiento a nivel internacional de marcas propias de productos de la quinua. (3) Articulación a mercados nicho por las exportaciones. (3) Incremento del gasto de la población de grandes ciudades dedicado a los alimentos. (3) Depreciación del tipo de cambio (precio del dólar en soles) (1 US$=2.95 soles actual). (3) Cumplimientos en los contratos desde los productores y los comercializadores.
Económico y de mercado (externo)	(3) Demanda exterior por productos saludables y nutritivos. (3) Existencia de nuevos nichos de mercado (comercio justo y productos orgánicos). (3) Promoción de la quinua a nivel internacional. (3) El grano se encuentra en una etapa de penetración en los mercados internacionales. (3) Mayor demanda de derivados de quinua (industria farmacéutica, cosmética y química). (3) Incremento de precios de quinua Real (procedente de Bolivia).
Socio-cultural (externo)	(3) Se amplía el segmento de consumo de niños, deportistas y vegetarianos, y personas con dieta que consumen el grano como cereal. (3) Mayores tasas de crecimiento de la población de países desarrollados (altos ingresos) y países en desarrollo (con ingresos medios). (3) Mayor población no tolerante al gluten del arroz o trigo.

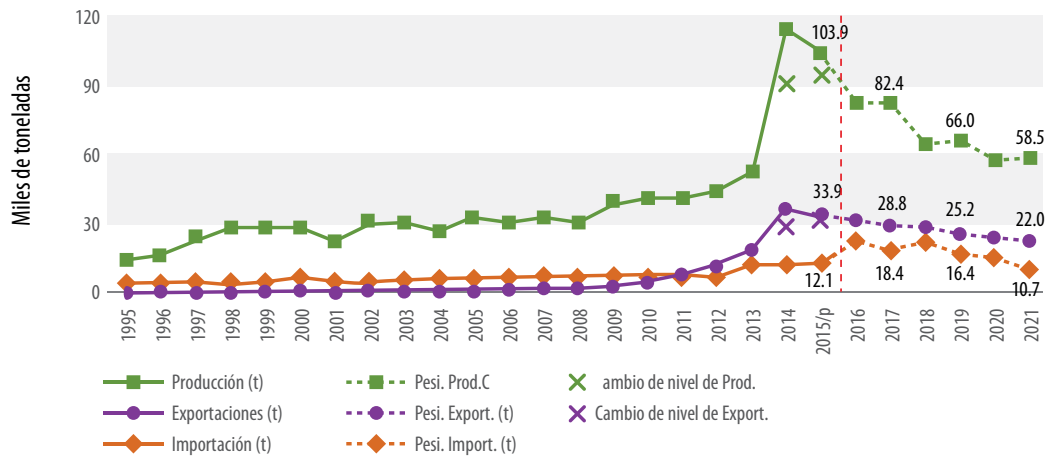
Productivo-tecnológico (interno)	(3) Nuevos derivados de la quinua (que usan saponinas) ingresan al mercado en forma de nuevos productos. (3) Se fomenta el desarrollo de marcas colectivas y patentes en la quinua. (3) Existe experiencia de productores y procesadores en exportar quinua orgánica. (3) Mayor cumplimiento de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de quinua. (3) Mayores tasas de cumplimiento de Buenas Prácticas de Mercadeo y Manufactura. (3) Opciones de valor agregado y diversificación de productos. (3) Incorporación de la quinua en la gastronomía.
Productivo-tecnológico (externo)	(3) Se incursiona en mercados potenciales en Asia, África y en países en vías de desarrollo con ingresos medios.
Ecológico (interno)	(3) La producción tradicional se enmarca en los estándares de la producción orgánica. (3) La quinua a nivel mundial es considerada un producto nutraceútico, que nutre y cura.

(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante ;(2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.

El **escenario pesimista** se muestra en el Gráfico N° 60 y su descripción en el Cuadro N° 90, además este escenario supone que:

- El precio fluctúa entre tasas positivas y negativas en respuesta al teorema de la telaraña, ello afecta a la superficie cosechada e irrigada, el uso de pesticidas aumenta a tasas decrecientes, el crecimiento del número de productores asociados tiene crecimiento mínimo al igual que los créditos agropecuarios. Se logra producir 58 miles t a año 2021.
- Las exportaciones decrecen a tasas del -0.5%, -7.0%, -3.0%, -10.0%, -6.0% y -7% durante el periodo 2016-2021 debido a la escasa promoción de la quinua, incumpliendo las normas de sanidad, calidad e inocuidad.
- El volumen de quinua orgánica exportada desciende a tasas del -8% de 2016-2017, -6% de 2018-2019 y -5% entre 2020-2021. El volumen de quinua convencional exportada decrece 1.5%, -6.8%, -2.3%, -10.9%, -6.2% y -7.5% durante el periodo 2016-2021.
- La Demanda Interna Aparente per cápita decrece a -3% para 2016-2017, -18% en 2018 debido a la caída en la producción nacional de quinua, -3.0% para 2019, -15% en 2020 en respuesta a la disminución de la producción y -3% en 2021 por la menor promoción y difusión. Los sectores C, D y E de la población serían afectadas por el incremento en precios y disminuyen su consumo.
- Las importaciones juegan papel en la provisión por la baja producción que no lograría satisfacer la demanda nacional. El volumen importado no variaría significativamente.

Gráfico N° 60: Escenario pesimista de las exportaciones de quinua (miles t) a 2021



Fuente: estadísticas de exportaciones e importaciones 1995-2015 (Adex Data trade y Minagri).
Elaboración propia.

Cuadro N° 90 El escenario de futuro pesimista de la exportación de quinua a 2021

PEST-E	Cuadrante del escenario pesimista
Político-legal (interno)	(1) Existe escasa promoción para la exportación de quinua desde el Estado y los sectores privados, lo que no permite mantener el crecimiento en la demanda externa. (1) No se fomentan programas de desarrollo de Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria. (1) Incumplimiento de normas de promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad.
Político legal (externo)	(1) Escasa presencia de organismos internacionales interesados en temas de la seguridad alimentaria y soluciones a la pobreza. (1) Disminuye el interés en firmar TLCs con países potenciales.
Económico (interno)	(1) Se estanca el crecimiento del PBI per cápita de los principales países importadores de quinua (EE.UU., Canadá, Países Bajos, Alemania, Francia, Italia). (1) La infraestructura de caminos rurales y de almacenes no son adecuados para el producto. (1) No existe posicionamiento internacional de marcas propias de productos de la quinua. (1) No existe articulación a mercados nicho por las exportaciones. Incremento del gasto de la población de grandes ciudades dedicada a los alimentos. (1) Los productos sustitutos a la quinua (otros cereales) tienen menor precio. (1) Incumplimientos en los contratos desde los productores y los comercializadores.
Económico (externo)	(1) Escasa demanda exterior por productos saludables y nutritivos. (1) Escasa difusión de nuevos nichos de mercado (comercio justo y productos orgánicos). (1) Incremento del precio de exportación de la quinua. (1) Escasa demanda de derivados de quinua (industria farmacéutica, cosmética y química). (1) Precio internacional de principales alimentos sustitutos de quinua disminuye. (1) Se incrementa el número de barreras para-arancelarias para acceso al mercado externo y certificaciones que se imponen a la quinua. (3) Disminuye el precio de la quinua Real (procedente de Bolivia).
Socio- cultural (externo)	(1) Se reduce el segmento de niños, deportistas y vegetarianos y personas con dieta que consumen el grano como cereal. (1) Menores tasas de crecimiento de la población de países desarrollados (altos ingresos) y países en desarrollo (con ingresos medios). (1) Menor población no tolerante al gluten del arroz o trigo.
Tecnológico-productivo (interno)	(1) No ingresan nuevos derivados de quinua al mercado. (1) Escaso desarrollo de marcas colectivas y patentes en la quinua. (1) Menores niveles de cumplimiento de Buenas Prácticas Agrícolas a la producción de quinua. (1) Menores niveles de cumplimiento de Buenas Prácticas de Mercadeo y Manufactura.
Tecnológico-productivo (externo)	(1) No se incursiona en otros mercados potenciales en nuevos países. (1) Mayor requerimiento de las certificaciones para el comercio exterior. (1) Mejoramiento de semillas con rendimientos altos en otros países, fuera del área andina.
Ecológico y ambiental (externo)	(1) Requerimientos de exportación se hacen más exigentes respecto a inocuidad alimentaria. (1) Se profundizan las metas de estándares ambientales para el cultivo de alimentos.

(1) Variable con tendencia en disminución a tasa constante ; (2) Variable con tendencia constante; (3) Variable en aumento a una tasa constante.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En relación con la producción

1. Dada la plasticidad genética de la quinua, sus variedades presentan un amplio rango de adaptación y, por ello, pueden ser cultivadas en ecosistemas de Costa, de valles interandinos y Altiplano, existiendo variedades comerciales que se ajustan a los estándares de calidad que demanda el mercado nacional e internacional.

2. Aun cuando las zonas de producción se concentran en el Altiplano y los valles interandinos, principalmente, se observa que en los últimos años el cultivo se ha incrementado en la Costa con posibilidades de obtener rendimientos superiores y mayor intensificación de la producción frente a la Sierra y el Altiplano. Para ello es necesario el desarrollo de paquetes tecnológicos apropiados, incluyendo la calendarización del cultivo y la identificación de variedades más eficientes para estas condiciones y probablemente bajo sistemas de producción convencional con el uso de las buenas prácticas agrícolas. En el caso de los valles interandinos y Altiplano, se requiere potenciar su producción orientada a mercados diferenciados como el mercado justo o el orgánico, implementando programas de difusión, transferencia tecnológica y asistencia técnica con tecnologías apropiadas para pequeños productores, considerando su acceso a los insumos y servicios disponibles en cada región.

3. En cuanto a la tipología del productor, predominan los pequeños productores individuales con unidades agropecuarias menores a tres hectáreas, siendo Puno el principal productor a nivel nacional. En este sentido, es necesario promover la implementación de modelos de asociatividad exitosos como el caso de la Cooperativa COPAIN Cabana en Puno, que ha logrado congregar a más de 800 unidades agropecuarias. Estos modelos permitirían mejorar sus sistemas productivos al contar con asistencia técnica en campo, obtener economías de escala, mejorar sus costos de producción, acceder a mecanismos de financiamiento y acceder a mercados competitivos de manera organizada, con certificaciones y con los volúmenes que demanda el mercado.

4. La producción nacional de quinua registró un crecimiento récord en 2014. A nivel de las regiones, resalta la participación de Puno como principal productor, el crecimiento de Arequipa la posiciona en el segundo lugar, asimismo Junín desplaza a la cuarta posición a Ayacucho y, entre los nuevos productores, Lambayeque supera la producción de otras regiones tradicionalmente productoras, además de registrarse mayor producción en Lima, Ica, Moquegua y Tacna.

5. El rendimiento de la quinua en el Perú ha presentado una tendencia creciente por unidad de superficie, habiéndose incrementado de 870 a 1680 kg/ha entre 2001 a 2014, alcanzando inclusive rendimientos promedios de 4086 kg/ha en la Costa (Arequipa).

6. Existe un acceso limitado a semillas de quinua semilla de calidad debido a que el pequeño productor se autoabastece sin conocer métodos adecuados de selección, y también porque sólo existen 34 proveedores de semilla, según el registro de la Autoridad Nacional de Semillas. En este sentido es necesaria la implementación de programas de capacitación dirigidos a productores para la adecuada selección de la semilla, así como también para facilitar el desarrollo de empresas semilleristas y su inscripción en el Registro de Productores de Semilla, a fin de incrementar la oferta y el uso de semillas certificadas y de variedades comerciales inscritas en el registro de cultivares.

7. La certificación es necesaria para brindar garantía de buenas prácticas e inocuidad, diferenciar el producto, posicionarlo y vincularse a mercados externos e internos. Con relación a la producción orgánica, si bien el número de productores se ha venido incrementando, todavía se cuenta con un potencial de crecimiento, sobre todo en el Altiplano y valles interandinos, sin embargo, los procesos de cumplimiento de los estándares y los costos asociados representarían una dificultad para su masificación. En este sentido, para el fomento de las certificaciones orgánicas o de buenas prácticas agrícolas, entre otras, se requiere establecer una base social de conocimiento donde participen instituciones educativas para apoyar la capacitación de técnicos y productores en esas prácticas, mientras que la certificación orgánica puede promoverse más fácilmente en zonas de producción tradicional.

8. En cuanto a los riegos, el incremento de la demanda de quinua ha provocado el desplazamiento de otras especies utilizadas en los sistemas de rotación, así como el uso generalizado de variedades de grano blanco, lo que pone en riesgo la conservación de la diversidad genética que bajo el sistema tradicional se venía cultivando. Asimismo, la intensificación del cultivo con mayor mecanización, uso de agroquímicos y en monocultivo afecta las características de suelo y provoca una mayor incidencia de plagas y enfermedades. En este sentido, debe promoverse la conservación del material genético de quinua en el parque de la quinua, el mantenimiento de los bancos de germoplasma y la premiación de los productores conservacionistas de quinua, analizando la posibilidad de compensación por este servicio que realizan al país. Para el control de plagas y enfermedades se puede promover, además del manejo integrado de plagas, el uso de controladores biológicos, entomopatógenos y extractos vegetales, para la producción orgánica a base de productos registrados en el Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agrícolas del Servicio Nacional de Sanidad Agraria.

9. Por sus características fisiológicas, la quinua es una especie que no demanda demasiada agua frente a otras especies cultivadas, el promedio nacional es de 3 851.47 m3/t (Autoridad Nacional del Agua-ANA 2012). En el Altiplano y valles interandinos la mayoría de las áreas sembradas son en secano. Los resultados obtenidos por la ANA muestran que en muchas de las zonas estudiadas la cantidad de agua almacenada en el suelo proveniente de las lluvias es suficiente para cubrir las demandas hídricas de la quinua, sin embargo, como los patrones de precipitación están cambiando como consecuencia de la variabilidad climática se requerirá que se fomenten nuevos modelos de gestión del agua para las nuevas condiciones de precipitación y capacidad de retención del suelo y adecuadas a cada ámbito de cultivo (Costa, valles interandinos y Altiplano).

Con relación a los análisis nutricionales

10. La quinua puede ser utilizada en múltiples formas y también puede ser recomendada para diferentes grupos específicos. La quinua extruida o en forma de harina es un excelente producto para infantes, por la calidad de su proteína y su grasa, satisface los estándares del Codex Alimentarius, pero, al igual que todo alimento a base de granos para infantes, es necesario que se fortifique con vitamina A, hierro y zinc para que se considere un alimento completo.

11. La quinua podría ser incluida en dietas para ayuda alimentaria, donde aportaría un buena calidad de proteína y grasas, contiene fibra necesaria para una buena función gastrointestinal, pero si es destinada a niños, no debe estar en forma de grano entero que es más difícil de digerir y debe esta fortificada con algunos micronutrientes.

12. Asimismo se recomienda incorporar preparaciones a base de quinua en la dieta de las familias, de pacientes celíacos, diabéticos o vegetarianos ya que contribuiría a que tengan una alimentación con una buena calidad de proteína y grasa e incrementen el consumo de micronutrientes importantes como tiamina, folatos y vitamina E.

13. Con relación a los resultados obtenidos hubo diferencias significativas en cuanto al contenido de proteínas entre las variedades analizadas, el contenido de aminoácidos esenciales en estas muestras fue similar. Cabe mencionar que la variedad Pasankalla fue la variedad con mayor contenido de proteína. Por su alto contenido de proteínas y aminoácidos esenciales, las quinuas estudiadas y, especialmente, las variedades Pasankalla, Huancayo, Salcedo INIA, Huancayo, y Amarilla de Marangani podrían ser usadas en alimentos para niños, mujeres embarazadas, deportistas y demás personas que necesiten alimentación con proteínas de alta calidad nutricional. En quinua destaca en especial el

alto contenido de lisina, un amino ácidoesencial para niños en crecimiento. Se podrían desarrollar productos para niños, como, por ejemplo, papillas, bebidas (leche de quinua), *snacks*, galletas y barras. Para deportistas, bebida proteicas y barras energéticas y proteicas en base de quinua.

14. En cuanto a minerales, hubo diferencias entre las muestras en el contenido de hierro, calcio, zinc y magnesio. Esta variabilidad tanto en el caso de macro como en el caso de micronutrientes se debe principalmente a dos factores importantes: el origen genético (variedad) y el medio ambiente. El mayor contenido de hierro se encontró en la variedad Negra Collana, y de calcio y de magnesio en la variedad Hualhuas. En cuanto a zinc, la variedad Altiplano cultivada en la Costa fue la mejor fuente. En general, contenido de calcio, hierro, magnesio y zinc en quinua es mayor que el contenido de estos minerales en cereales comunes como el trigo, arroz y maíz.

15. Como en todos los granos, los carbohidratos son los componentes mayoritarios en las quinuas analizadas. La quinua tiene un menor contenido de amilosa que los cereales comunes. Esto hace que tenga una menor tendencia de retrogradación comparando con los almidones de alto contenido de amilosa. La quinua contiene este tipo de compuestos y entre las variedades estudiadas destaca primeramente la variedad Negra Collana, seguida por Amarilla de Marangani y Pasankalla. INIA, Altiplano Puno y Pasankalla fueron los mejores fuentes de vitamina E. Las variedades que tienen bajo contenido de amilosa, como es la Pasankalla, podrían ser usadas en panadería y pastelería porque producirían el efecto de mantener los panes suaves durante mayor tiempo. Esta variedad tuvo también el mayor contenido de proteínas y, en esta forma, mejoraría también el valor nutricional de los panes y productos de pastelería.

16. Todas las quinuas son buenas fuentes de ácidos grasos insaturados, recomendables para la nutrición. El contenido de grasas, cenizas, azúcares y carbohidratos totales fue similar entre las muestras. Todas las variedades son relativamente buenas fuentes de aceite y de ácidos grasos insaturados, beneficiosos para la salud. Todas estas variedades podrían ser usadas como fuentes de aceites de la cocina y en los aderezos para las ensaladas.

17. La variedad Negra Collana podría ser usada en alimento cuando se quiere aumentar el contenido de fibra dietaria, por ejemplo, barras nutritivas y cereales de desayuno. Esta variedad aporta también el mayor contenido de hierro y añadiría este importante mineral en los productos ricos en fibra. La quinua podría aportar minerales nutricionalmente importantes en la dieta de niños, mujeres embarazadas y ancianos.

En relación a la cadena productiva, el mercado de la quinua y el consumo

18. La cadena productiva de la quinua en las regiones productoras del Perú es todavía poco organizada y coordinada, actuando en una estructura compleja con numerosos participantes en relaciones formales e informales, donde el eslabón más débil es la producción primaria en la que predominan pequeños productores atomizados con diversos conocimientos del cultivo, niveles de tecnología y capacidad de negociación que abastecen a otros actores de la cadena que destinan el grano a los mercados internos y externos.

19. En este sentido, debe facilitar el acceso de los productores agrarios a los insumos productivos y servicios técnicos (semillas de calidad, financiamiento, maquinaria de siembra y de cosecha, asistencia técnica y capacitación, entre otros), así como continuarse con el trabajo de promoción de la asociatividad de los pequeños productores con el fomento de las cadenas productivas por parte del MINAGRI y los gobiernos regionales, lo que les permitiría comercializar en conjunto con mayores volúmenes. También la posibilidad de estructurar proyectos productivos como agregar valor al producto, y la identificación con marcas que permitan reconocer la zona productora. Asimismo, se requiere implementar mecanismos para fortalecer el funcionamiento de las Mesas Técnicas Regionales y fomentar la integración entre los mismos actores, que incluyan a los acopiadores del producto y las molineras artesanales.

20. Con relación a la gobernanza de la cadena productiva de la quinua, ésta es ejercida desde la demanda por los consumidores extraregionales, pues la producción responde al interés de satisfacer los requerimientos del mercado nacional e internacional (en calidad, color, certificaciones, procesamiento, marketing, etc.) y, del lado del mercadeo, por los acopiadores y las empresas procesadoras por las cuales discurre la mayor parte de la comercialización, otro actor importante es la Dirección Regional Agraria como promotor y canalizador de los apoyos y programas del Gobierno.

21. En el caso del circuito de la cadena productiva desde Puno, hace pocos años la mayor motivación de la producción era el consumo regional y, en menor grado, el comercio extraregional, pero en los últimos años se ha incrementado la producción para este último y se han diversificado las presentaciones comerciales (procesados pop, barras energéticas, harinas, etc.) como respuesta a las necesidades de los consumidores. Asimismo, adquirieron relevancia las interrelaciones entre ONG o empresa procesadora con las asociaciones de productores para lograr la certificación orgánica que permita su exportación.

22. La DIA de la quinua para consumo humano y otros usos es creciente los últimos años debido a la mayor producción en nuevas regiones del país, aunque su consumo per cápita todavía es bajo para un país productor. En el mercado externo, el grano es de creciente comercio, pues su consumo se fomenta y promociona. El destino de la producción se ha trasladado de la región productora al abastecimiento nacional y la exportación de quinua convencional y orgánica y, si bien el principal destino es para consumo humano, existen otros usos (medicinales, la industria química y cosmética) que permiten acceder a mercados específicos, aunque todavía es menor la exportación de procesados de quinua. El destino son principalmente a empresas europeas y norteamericanas del rubro de productos saludables, y los precios tuvieron un crecimiento sostenido hasta 2014, lo que atrajo mayores volumenes para exportación y de empresas que ingresaron a este negocio.

23. Debe garantizarse la provisión del grano para el mercado regional e interno, y si bien ello corresponde a las leyes del mercado, el consumo per cápita todavía es bajo, por tanto las intervenciones del Estado en la promoción del consumo interno son necesarias para una alimentación saludable de la población. En el sector externo, los mercados objetivos son los principales demandantes, países con los que existen Tratados de Libre Comercio (EE.UU., Canadá, Unión Europea), y otros en crecimiento y mercados emergentes en el segmento de preferencia de consumo de productos naturales, donde deben intensificarse la difusión de beneficios del cereal, como estrategia de marketing, ayudadas por la campaña marca país - Perú, apoyados tanto por el sector público y respaldados por el sector privado en ferias, los medios y su incorporación a la gastronomía internacional .

24. La estructura del comercio está en proceso de transformación como consecuencia del aumento de la demanda interna y externa. A nivel interno, la red de comercialización presenta cierta complejidad debido a numerosos agentes de intermediación (acopiadores de distinto nivel, molineras, transformadoras formales e informales de diverso porte, exportadoras, minoristas, ferias locales, etc.). y productos derivados, si bien en los últimos años vienen ocurriendo innovaciones desde la organización de los productores y el valor agregado en diferentes eslabones. En este sentido, debe fomentarse la integración de los productores para negociar productos con mayor volumen, estandarización, clasificación y homogeneidad (colores, tamaños, procedencias, etc.) y establecer vínculos más directos entre productor-molinos o procesadoras, y en los productos certificados una mayor articulación entre productor orgánico-procesadora, exportador, así como el fomento de los circuitos cortos de nivel regional y nacional, enlazando productores con ferias locales, restaurantes, programas sociales, municipios, hospitales, comedores populares, tiendas naturistas, supermercados, mayoristas, etc.

25. El destino principal en los dos últimos años ha sido el mercado de Lima y el significativo crecimiento de las exportaciones sustentados en mercados nicho que buscan calidad en los alimentos que consumen, aun cuando todavía EE.UU. es el principal destino de las exportaciones, el ingreso de nuevos países demandantes permitirán mayor crecimiento de la demanda del grano. El comercio para el mercado local y regional es menor en su abastecimiento, situando el eje de la producción en relación al comercio más que al autoconsumo como era unos años atrás, si bien en la oferta total también ingresan y salen flujos de quinua vía contrabando.

26. Si bien existen diversas presentaciones en la exportación de la quinua, predomina la exportación sin mayor valor agregado (99.1% en 2014), por lo que es necesario tener una cesta más diversificada de productos exportados para convertir al grano en un importante bien del mercado internacional debido a sus propiedades alimenticias, nutracéuticas y medicinales, ello garantizaría su sustentabilidad en la producción y su permanencia en los mercados. Por tanto, la difusión del producto debe vincularse a la marca país. Asimismo, deben implementarse programas de trazabilidad del producto, permita verificar el origen y destino de la quinua tanto para la quinua de consumo nacional como la de exportación.

27. El principal uso de la quinua es para consumo humano (a granel o procesada, con certificaciones o sin ellas, para el mercado interno y externo), si bien existen otros posibles usos por sus propiedades medicinales, su aplicación a la industria química y cosmética permite acceder a mercados específicos.

28. El consumo de la quinua se ha concentrado en grandes centros urbanos y en la población con mayores ingresos y acceso a la información, mientras que los consumidores de menores ingresos reducen su demanda debido al mayor precio del grano y a la restricción presupuestaria que enfrentan; en la población más pobre, el consumo de quinua compite con otros cereales de mayor demanda debido al hábito de consumo y su menor precio. Asimismo este grupo poblacional se vio afectado debido a que los programas sociales decidieron abandonar las compras de quinua, lo cual no permitió cumplir con los objetivos de seguridad alimentaria. Por otro lado, tanto los productores que producen y aquellos que no producen quinua fueron afectados al disminuir su consumo del grano, los primeros por la oportunidad de vender a mayor precio, y los segundos, por el costo que significa adquirir un producto que no producen.

29. En este sentido, el Estado debe realizar esfuerzos para garantizar la provisión y la seguridad alimentaria desde el productor en primer lugar y a pesar del mercado, debe garantizarse el consumo por la población vulnerable (consumidores pobres, gestantes, ancianos, niños) vía los programas sociales para garantizar la permanencia del producto en las mesas populares (a nivel urbano y rural), así como promocionarse su consumo a nivel interno con recetarios de hábitos locales, incluyendo el cumplimiento de normas de producción y comercialización, la trazabilidad del producto para la garantía de la inocuidad y conocimiento de la procedencia.

En relación a las políticas públicas, investigación y desarrollo

30. En cuanto a los servicios institucionales, a nivel nacional encontramos diversas instituciones académicas, de investigación y desarrollo, de promoción del mercado externo y de financiamiento, participando en espacios intersectoriales de trabajo y desde su Visión y Misión Institucional contribuyen con el desarrollo de la cadena productiva de la quinua; sin embargo, estos espacios de concertación interinstitucional aún deben consolidarse para garantizar el desarrollo sostenido de la cadena productiva de la quinua con la visión de alcanzar una oferta de calidad y el posicionamiento en el mercado externo.

31. La protección al derecho de los obtentores de variedades vegetales en el Perú es un sistema sui géneris de propiedad intelectual, que tiene como objetivo principal reconocer y garantizar la protección de los derechos del obtentor de nuevas variedades vegetales mediante el otorgamiento de un Certificado de Obtentor, a fin de fomentar la investigación y transferencia de tecnología al interior de la región andina y fuera de ella (D.S. N° 035-2011-PCM); en este contexto, el INIA actualmente viene gestionando ante INDECOPI la protección de las variedades de quinua que ha generado, entre ellas: Salcedo INIA, Illpa INIA, INIA 415 Pasankalla, INIA 420 Negra Collana, INIA 427 Amarilla Sacaca, INIA 431 Altiplano e INIA 433 Santa Ana/AIQ/FAO.

32. Políticas públicas: en el país encontramos normas, estrategias y acciones institucionales que contribuyen al desarrollo productivo y comercial de la quinua, asimismo, se dispone de inversión pública para proyectos productivos y comerciales. Sin embargo, una gran debilidad es la discontinuidad de las intervenciones para que puedan tener alto impacto en la población agraria rural, por lo cual se ha dado un avance parcial y desarticulado de la producción primaria bajo el enfoque de cadena productiva. En este sentido, se requiere la continuidad de las políticas públicas a nivel de políticas de Estado para lograr el impacto en la población agraria rural, mejor orientación del seguro agrario, y la promoción de las marcas colectivas para la oferta de la quinua peruana.

33. Asimismo, se observa una desarticulación intra e interinstitucional público-privada, particularmente entre el gobierno nacional con los gobiernos regionales y locales, los gremios y la sociedad civil involucrada en la cadena productiva. Un ejemplo es la falta de implementación del Consejo Nacional de Concertación Agraria, creado con Ley N° 27965 de 2004, y de los Consejos Regionales de Concertación Agraria, que permitan construir una agenda regional con participación colegiada de las instituciones públicas y privadas.

34. En el periodo 2009-2014 encontramos reportes limitados de inversión para investigación; sin embargo, las inversiones para proyectos productivos, organizacionales, fortalecimiento de capacidades, adopción y desarrollo tecnológico son bastante representativos.

35. Es importante el rol de la investigación, no sólo para el mejor conocimiento de los aspectos productivos, sino también a nivel del procesamiento y transformación para incentivar la industrialización de la quinua por pequeños productores asociados con el objetivo de desarrollar productos para nuevos mercados con características masivas, como, por ejemplo, los países emergentes de Asia y África, así como también para la promoción del mercado nacional a partir de las características nutricionales del grano, implementando un Centro de Innovación Tecnológica de desarrollo agroindustrial. En el sector privado, la investigación a nuevos usos de la quinua para responder a la demanda del mercado. En el sector externo implica fortalecer su penetración en los mercados con convenios y en nuevos mercados para dejar de ser un producto del mercado nicho.

En relación a la prospectiva de la quinua

36. Las perspectivas en la quinua son favorables al aumento de la producción debido a la expansión de la demanda interna y externa, el aumento de rendimientos y las políticas públicas que promocionan la oferta y la demanda. La expansión de la producción sería en un nivel más comercial y empresarial, pero el precio futuro dependerá de las condiciones de la producción y la demanda. La tendencia de la superficie cosechada es positiva y, unida a los rendimientos en progreso devengaría en una producción creciente con relación a su comportamiento histórico. Los factores de cambio señalan que la superficie cosechada depende positivamente del precio al productor rezagado, la asociatividad existente y de créditos para la producción, y que los rendimientos son afectados por la superficie irrigada.

37. El escenario positivo de la quinua implica acciones de diversas instancias: del sector estatal, se incremente las normas técnicas de calidad, el fomento a la asociatividad de productores en cadenas productivas, la inversión en infraestructura de riego; de gestión pública y privada, el incremento de la oferta financiera para pequeños productores, los programas de asistencia técnica y capacitación, y tecnologías que permitan al agricultor acceder a ellas e implementarlas, además de infraestructura para el almacenamiento; de gestión empresarial, aumenta la estandarización de las variedades comerciales del grano. Los productores disminuyen costos de producción, negocian volúmenes en conjunto, adquieren experiencia para producción orgánica y la exportación, se expande la superficie sembrada en suelos apropiados, disminuye la aplicación no controlada de pesticidas en la Costa, el cultivo de los Andes permite mantener la oferta de quinua orgánica, preservando su diversidad genética.

38. A nivel de las regiones productoras y a partir de los escenarios prospectivos de la producción de quinua, en el escenario optimista se esperaría un crecimiento de la quinua, principalmente, en las regiones del Altiplano y valles interandinos impulsado, además, por la consecución de la denominación de origen como "Quinua Andina de Perú", mientras que en la Costa-Yunga dependerá de estimular la demanda local en la región y solucionar el problema del uso de químicos y pesticidas para la obtención de mejores precios en chacra. Esta región depende mayormente del movimiento de los mercados (su demanda y precio), por lo que es frágil la permanencia del cultivo de la quinua y sería fuertemente perjudicada también de los efectos que pudiera causar el fenómeno de El Niño.

39. Para conseguir el escenario optimista de la quinua se requiere organizar una producción de quinua a nivel interno que permita el desarrollo de zonas de producción destinadas a quinua con calendarización del cultivo, asesoría técnica y oportunidades en el mercado interno y externo. Se requiere, además, apoyar a INDECOPI para lograr la denominación de origen como "Quinua Andina de Perú", constituir

Consejo Regulador y establecer requisitos para utilizar la Denominación de Origen, como que sea orgánica y se produzca a determinado rango de altitudes, etc.

40. La prospectiva de la demanda externa de la quinua se incrementaría en los próximos años debido al reconocimiento de la calidad nutritiva del grano, el crecimiento de la población con apertura de nuevos nichos de mercado y la incorporación del grano a la gastronomía. Se prevé que la exportación de quinua se mantendrá sólida, aunque todavía asociada a mercados nicho, para posteriormente incursionar en la demanda de países emergentes y mercados masivos. El escenario tendencial es del crecimiento de la producción, los rendimientos y la demanda interna per cápita debido a la mayor promoción del grano, además del crecimiento de las exportaciones de quinua orgánica y convencional, debiendo acatarse las normas sanitarias de los países extranjeros. La quinua continuaría expandiéndose en la Sierra por cambio de cultivos en secano y con predominio de pequeños productores, en tanto se ampliaría en la Costa bajo el sistema comercial de riego.

41. Para lograr un escenario optimista en la exportación del grano, y continuar su crecimiento futuro, se requiere de la gestión pública la difusión de programas de Sanidad Agraria e Inocuidad, de las normas de promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad, la apertura de los mercados externos (TLC), y la dotación de mayor infraestructura rural. De gestión pública y privada, la promoción externa que afiance el crecimiento de la demanda externa, el posicionamiento de marcas propias de diversos productos de la quinua, el desarrollo de marcas colectivas y patentes. De gestión privada, incursionar en mercados potenciales en Asia, África y en países en vías de desarrollo con ingresos medios, la introducción de derivados de quinua para la diversificación de mercados y productos, y la incorporación de la quinua en la gastronomía. De los productores, el cumplimiento de contratos con los otros eslabones de la cadena, la mayor experiencia para producir quinua orgánica, y el cumplimiento de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de quinua.

42. Respecto a la demanda interna, se incrementaría los próximos años debido al mayor conocimiento de la calidad nutritiva del grano por la mayor promoción y por el propio crecimiento vegetativo de la población, pero en las regiones productoras su consumo tenderá a mantenerse igual porque es parte de la dieta local. Existen dudas del efecto precio sobre la seguridad alimentaria interna de la población de menores recursos económicos si el precio del grano fuera alto. En el sector externo, la demanda sería creciente. La DIA pp en el Perú se mantiene en alrededor de 1.5 kg/persona/año. El abastecimiento futuro se garantizaría por las crecientes siembras (disponibilidad), los ingresos de la población (acceso) y los programas sociales existentes. La DIA pp podría alcanzar entre 1.4 a 3.3 kg/persona/año a 2021, considerando el impacto del Año internacional de la Quinua en el consumo y su inclusión como insumo de la gastronomía peruana.

43. La prospectiva de la seguridad alimentaria en un escenario optimista implica, desde la gestión pública, priorizar la inclusión del grano en los programas de alimentación escolar, promover la Ley de promoción de alimentación saludable en niños y adolescentes, fortalecer el mercado interno de quinua y el sistema de información de mercados y de precios, y mejorar el nivel educativo de la población urbana y rural y grado de información con la concientización del consumo de alimentos nutritivos y saludables. En la gestión privada, fomentar la mayor demanda de productos orgánicos, además de propuestas de valor agregado y diversificación, y la incorporación de la quinua en la gastronomía popular.

44. En las políticas públicas, si bien los actores reconocen la existencia de iniciativas en favor del desarrollo del grano, existe preocupación por la falta de cumplimiento de normas de calidad para evitar problemas de desacreditación de la quinua en el mercado externo, y no hay grandes expectativas de cambios significativos en la política agraria, aunque estos escenarios presentan alta incerteza pues dependerían, no sólo de la orientación política del gobierno actual, sino también del gobierno que asuma en 2016 y cuyo periodo llega hasta 2021. Asimismo, con relación a las políticas de inversión en investigación, desarrollo e innovación se considera que se mantendría similar al actual, y que la innovación se vincularía principalmente a las prácticas de exportación, por tanto, no se esperan grandes progresos en el desarrollo tecnológico e innovación del cultivo de quinua. En conclusión, el contexto es favorable para el futuro de la quinua, requiriéndose algún grado de coordinación entre actores de la cadena productiva y dependerá también de la importancia que tenga el grano en las políticas públicas para promover su desarrollo.

45. La prospectiva positiva de las políticas públicas implican el fomento de la asociatividad de los productores, el aumento de la oferta de productos financieros del Estado para la quinua, el cumplimiento de las normas de promoción, supervisión y regulación de semillas certificadas, el fortalecimiento de la sanidad e inocuidad agraria, la mayor integración entre los distintos Gobiernos central, regionales y locales, el mantenimiento de convenios mediante los TLC firmados, la continuidad de las políticas orientadas al fomento de las cadenas productivas, la promoción de la quinua a nivel internacional, el control del contrabando de la quinua de Bolivia que ingresa en forma ilegal e informal y el Estado comprometido al apoyo de la producción agroecológica y sus prácticas culturales. En la inversión en investigación, desarrollo e innovación implica el incremento de las inversiones en investigación, desarrollo e innovación del sector público y del sector privado y de la cooperación internacional, el aumento del desarrollo tecnológico en la cadena productiva de quinua (artesanal, informal, pequeña y gran empresa), la difusión de tecnologías desarrolladas para la quinua que permiten al agricultor acceder a ellas e implementarlas, que se cuente con talleres equipados y habilidades técnicas para su uso, maquinaria especializada para la quinua, poscosecha e infraestructura de almacenamiento y riego, capacitación en la cadena productiva, el nivel educativo y capital social de la población rural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Abdón, Pari Flores (2003).** Análisis de ventajas competitivas de quinua (Chenopodium Quinoa) para exportación. Tesis para optar el grado de magister Scientiae en economia Agrícola, Lima.
2. **Adex Data Trade (2014-20015).** Estadísticas de la base de datos de Adex y Aduanas, Lima. Versión de acceso restricto vía http://www.adexdatatrade.com/, acceso en noviembre 2014 y enero-febrero 2015.
3. **Aduanas (2015).** Estadísticas de Comercio Exterior. Lima. Disponible en: http://www.sunat.gob.pe/estad-comExt/modelo_web/web_estadistica.htm, acceso en enero 2015
4. **AFEP (2012).** Mejoramiento de la competitividad de la cadena productiva de la quinua y cañihua orgánica en las provincias del departamento de Cuzco. 35-125. Cuzco.
5. **Ahamed, N., Singhal, R., Kulkarni, P. and Pal, M. (1996).** Physicochemical and functional properties of Chenopodium quinua starch. Carbohydr. Polym. 31, 99-103.
6. **Alarcón, Jorge A., y Miguel E. Ordinola (2002).** Mercadeo de Productos Agropecuarios. Teoría y Aplicaciones al Caso Peruano. Lima: A4 Impresores SRL.
7. **ALADI & FAO (2014).** Tendencias y Perspectivas del comercio Internacional de la Quinua. Santiago de Chile, 56 pág.
8. **Alvarez-Jubete, L.; Arendt, E.K.; and Gallagher, E. (2009).** Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients. Int. J. Food Sci. Nutr. 60, 240-257.
9. **ANA (2013).** Huella Hídrica de la Quinua - Oficina del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos. Boletín, 12 pág.
10. **Andersson,A.; Lampi, A.M.; Nyström L.; Piironen, V.; Li, L.; Ward, J.; Gebruers, K.; Courtin, C.; Delcour, J.; Boros, D.; Fras, A.; Dynkowska, W.; Rakszegi, M.; Bedo, Z.; Shewry, P.and Åman, P. (2008).** Phytochemical and Dietary Fiber Components in Barley Varieties in the HEALTHGRAIN Diversity Screen. J.Agric. Food Chem. 56, 9767–9776.
11. **Apaza, V.; Cáceres, G.; Estrada, R.; y Pinedo, R. (2013).** Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú, MINAGRI-INIA- FAO, 79 pág.
12. **Asociación Peruana de Empresas de investigación de mercados - Apeim e Ipsos Perú (2014).** Niveles Socioeconómicos (2014). Lima
13. **Atwell, W, Patrick, B., Johnson, L. and Glass, R. 1983.** Characterization of quinua starch. Cer. Chem. 60, 9-11.
14. **Atauchi L. et ál. (2013).** Plan Estratégico de la Quinua. CENTRUM GRADUATE BUSSINESS SCHOOL- PUCP, Lima.
15. **AVSF (2014).** Estudio técnico para la generación de información estratégica en los ámbitos de la producción, investigación, promoción, comercialización y consumo del sector quinuero y de los sistemas de producción campesinos que incluyen quinua, para la generación de una política y estrategia quinuera en el Ecuador. Quito. Ecuador
16. **Banco Central de Reserva del Perú. Instituto Nacional de Estadística e Informática y BCRP - Gerencia Central de Estudios Económicos (2014)**
17. **Bravo, R. et ál. (2010).** Granos Andinos, avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañihua y kiwicha en el Perú. Bioversity Internacional, Roma, Italia, 127 pág.
18. **Berghofer, E. and Schönelechner, R. (2002).** Pseudocereals and Less Common Cereals. Grain Properties and Utilization Potential. Belton, P. and Taylor, J. (eds). Springer, Germany.
19. **Bermejo, Rejas (2009).** Producción y Comercialización de Quinua y Cañihua Ecológica en la Provinica de Melgar-Puno. Consorcio Asociación de Pequeños y Medianos Productores Umachiri - ASPEMEP y Asociación Nacional de Productores Ecológicos ANPE-Puno.
20. **Cárdenas (2013).** Encuestas a productores de Jauja y Huancayo, Cárdenas (documento no publicado).
21. **CEPES - AVSF (2013).** Encuestas por muestreo a productores de quinua en las provincias de San Román y El Collao. Documento no publicado.
22. **Coscia (1978).** Comercialización de Productos Agropecuarios. Editorial Hemisferio Sur. Cornell University. 336 pág.
23. **CONCYTEC (2006).** Plan Nacional Estratégico de ciencia, tecnología e innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006-2021. Lima. Perú.
24. **CONCYTEC (2015).** Información sobre avances de investigación de proyectos de la quinua. Disponible en http://portal.concytec.gob.pe/index.php/concytec/areas-de-la-institucion/informacion-comunicacion/otros-enlaces/noticias/764-concytec-presento-avances-de-investigaciones-sobre-proyectos-de-la-quinua.htl
25. **Cueva Beteta, V y S Ledesma Arévalo (2000).** Seminario de Agro Negocios, Quinua. Lima-Perú: Universidad del Pácífico.

26. **Chacchi Karina (2010).** "Demanda de la quinua (chenopodium quinoa willdenow) a nivel industrial". Tesis para optar el grado de Magíster. Universidad Nacional Agraria La Molina.

27. **Caballero J.M. (1980).** Economía Agraria de la Sierra, Instituto de Estudios Peruanos. Lima, Perú.

28. **Casafranca & Pahuachón-Risco (2014).** Factores que limitan la competitividad de las asociaciones de productores de quinua orgánica, 52 pág.

29. **Compendio estadístico SISCA (2013).** Series históricas de producción agraria. Recuperado el 26 se septiembre de 2013 de la base de datos de SISCA en http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca

30. **Congreso de la República del Perú (2013).** Proyecto de Ley 2262, Ley que propone la adquisición de la quinua, quiwicha y maca en los programas sociales de apoyo y seguridad alimentaria. Lima, Perú.

31. **Coulter, LA and Lorenz, K. (1991a).** Extruded corn grits-quinua blends. I Proximate composition, nutricional properties and sensory evaluation. J.Food Process. Preserv. 15, 231-242.

32. **Coulter, LA and Lorenz, K. (1991b).** Extruded corn grits-quinua blends. II Physical characteristics of extruded products. J. Food Process. Preserv.15, 243-259.

33. **Dewanto, V., Wu, X. and Hai Liu, R. (2002).** Processed Sweet Corn Has Higher Antioxidant Activity. J. Agric.Food Chem. 50, 4959-4964.

34. **Dirección Regional Agropecuaria de Arequipa (2014).** Estadísticas Agrarias de la región Arequipa.

35. **Dirección Regional Agropecuaria de Puno (2014).** Estadísticas Agrarias de la región Puno.

36. **Diario Gestión, "La quinua desata guerra comercial en los andes", 22 de Noviembre de 2014.** disponible en: http://gestion.pe/economia/quinua-desata-guerra-comercial-andes-2114646

37. **Dogan, H. and Karwe, M. (2003).** Physicochemical Properties of Quinua Extrudates. Food Sci. Tech. Int. 9,101–114

38. **El Comercio (2015).** Noticia:Bolivia desmiente al Perú y afirma que aún es líder en quinua. Publicado el 20/01/2015. Disponible en http://elcomercio.pe/economia/peru/quinua-bolivia-peru-exportaciones-produccion-ministro-benites-minagri-noticia-1785770

39. **Estrada, R; Apaza, V; Delgado, P. (2014).** Tecnología de Producción de quinua para el mercado interno y externo, curso modular virtual del Instituto Nacional de Innovación Agraria. 250 pág.

40. **Esposito, F.; Arlotti, G.; Bonifati, A.; Napolitano, A.; Vitale, D. and Fogliano, V. (2005).** Antioxidant activity and dietary fibre in durum wheat bran by-products. Food Res. Int.38: 1167–1173.

41. **FAO (2015).** Portal web official de la FAO. Disponible en: http://www.fao.org/quinoa/es/

42. **FAO (2013).** Estado del arte de la quinua en el mundo - Libro de resúmenes, Santiago de Chile.

43. **FAO (2014).** Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013. Perú. Capitulo Número 5.2.pp. 450-461. FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia).

44. **FAO (1999).** Implicaciones de las políticas económicas en la seguridad alimentaria. Manual de capacitación. Roma

45. **FAO (2011).** La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Bolivia.

46. **FAOSTAT (2013-2014).** Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

47. **FAO (2006).** Seguridad Alimentaria. Informe de políticas No. 2 junio 2006. Disponible en ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf. Acceso en diciembre 2014.

48. **FAO-ALADI (2014).** Tendencias y perspectivas del comercio internacional de quinua. Documento conjunto. Santiago.

49. **Galindo A. Ricardo (2010).** Cadena productiva de la quinua en Bolivia, Seminario Financiamiento de las cadenas agrícolas de valor, San José de Costa Rica, 2010.

50. **Gebruers, K.; Dornez, E.; Boros, D.; Fras, A.; Dynkowska, W.; Bedo, Z.; Rakszegi, M.; Delcour, J. and Courtin, C. (2008).** Variation in the Content of Dietary Fiber and Components Thereof in Wheats in the HEALTHGRAIN Diversity Screen. J. Agric. Food Chem. 56, 9740–9749.

51. **Gestión (2015).** Quinua peruana baja de precio por malas prácticas de agricultores de la Costa. Publicado 04/06/2015. Disponible en el enlace http://gestion.pe/economia/quinua-peruana-baja-precio-malas-practicas-agricultores-costa-2133753

52. **Gestión (2015).** INIA hasta 300000hectáreas de cultivo en conta norte podríanser afectadas por El Niño. Publicado el 29/09/2015. Disponibles en: http://gestion.pe/economia/inia-hasta-300000-hectareas-cultivo-costa-norte-serian-afectadas-nino-2144046

53. **Ginocchio, Luis (2006).** Negocios, oportunidades y emprendimientos. Lima.

54. **Gobierno Regional Puno (2011).** Comportamiento Actual de los Agentes Productivos de quinua en la Región Puno. Dirección Regional Agraria Puno.

55. **Godet, M. (2000).** La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. Cuaderno N° 5. Laboratoire d' Investigation Prospective et Strategique. Prospektiker. IEPE. 98 pág.

56. **Gómez Pando, L. y Eguiluz, A. (2011).** Catálogo del Banco de Germoplasma de Quinua (Chenopodium quinoa Willd). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú

57. **González, J.; Roldan, A.; Gallardo, M.; Escudero, T. and Prado, F. (1989).** Quantitative determination of chemical compounds with nutritional value from Inca crops: Chenopodium quinua (´quinua´). Plant Foods Hum. Nutr. 39, 331-337.

58. **Gonzalez, J.; Konishi, Y.; Bruno, M.; Valoy, M. and Prado, F. (2012).** Interrelationships among seed yield, total proteína and amino acid composition of ten quinoa (Chenopodium quinoa) cultivars from two different agoecological regions. J Sci Food Agric 92:1222-1229.

59. **Gout J. F Gonzales, C Villca C, JP Nina, M Chila, E Paye & A Baudoin Farah (2013).** Gobernanza local y producción sostenible de quinua en Bolivia. AVSF, La Paz.

60. **Gross, R.; Koch, F.; Malaga, I.; Miranda, A.; Schoeneberger, H. and Trugo, L. (1989).** Chemical composition and protein quality of some local Andean food sources. Food Chem. 34, 25-34.

61. **Gualberto, D.; Bergman, C.; Kazemzadeh, M. and Weber, C. (1997).** Effect of extrusion processing on the soluble and insoluble fiber and phytic acid contents of cereal brans. Plant Foods Hum. Nutr. 51, 187-198.

62. **Guclu-Ustundag, O. and Mazza, G. (2007).** Saponins: properties, applications and processing. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 47, 231-258.

63. **Guzman-Maldonado, S. and Paredes-Lopez, O. (1998).** Functional Products of Plant Indigenous to Latin America.Amaranth and Quinua, Common Beans and Botanicals. In: Functional Foods. Biochemical and Processing Aspects. Mazza, G. (ed.) Technomic Publishing Company. Pennsylvania, USA.

64. **Guzmán, Bautista (2007).** Competitividad de la quinua perlada para la Exportación: Caso Puno, Maestría en Agronegocios. Titulo para optar el grado de Magister.

65. **Hinostroza S. (2014).** Factores determinantes del consumo de la quinua en el Valle del Mantaro y su aporte a la seguridad alimentaria. Universidad Nacional Agraria La Molina. No publicado. La Molina, Perú.

66. **Hocdé Henri et ál. (2009).** El futuro de la quinua en chile: diversas lógicas y escenarios de evolución y sus consecuencias sobre la biodiversidad y la dinámica de los territorios. Revista Geogr. Valparaiso (En línea) Nº 42 [124 - 141].

67. **Houghton, P. and Manby, J. (1985).** Medicinal plants of the mapuche. J.Ethnopharm. 13, 89-103.

68. **IBCE (2015).** Estadísticas de exportación del Instituto Boliviano de Comercio Exterior.

69. **IICA (2014).** Talleres participativos con productores y agentes de la cadena productiva de la quinua en las regiones de Arequipa y Puno, noviembre 2014.

70. **IICA (2015).** Taller prospectiva de la quinua con expertos de la quinua , enero 2015.

71. **IICA/PNUD (1991).** Estudio de mercado y comercialización de la quinua real de Bolivia. Proyecto BOLKO II Procesamiento de quinua. Informe de estudio. La Paz, Bolivia.

72. **IMA OPINION Y MERCADO (2013).** Sondeo de consumo de quinua en amas de casa en Lima y Callao. Perú.

73. **INEI(2015).** Sistema de precios. Recuperado el 6 de febrero de 2015 de la base de datos del INEI en http://iinei.inei.gob.pe/iinei/siemweb/publico/

74. **INEI (2014).** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima, noviembre 2014.

75. **INEI (2015).** Sistema de precios. Recuperado el 6 de febrero de 2015 de la base de datos del INEI en http://iinei.inei.gob.pe/iinei/siemweb/publico/

76. **INEI (2013).** Directorio Nacional de Municipalidades provinciales, distritales y de centros poblados.

77. **INEI (2012).** Perú: Encuesta demográfica y de salud familiar. Nacional y Departamental-agosto 2014 en http://proyectos.inei.gob.pe/endes/2012/. Lima. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

78. **INEI (2012).** IV Censo Nacional Agropecuario, cuadro N° 40 cultivos transitorios, por tamaño de unidades agropecuarias, según grupo, cultivo y tipo de agricultura. http://proyectos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/?id=CensosNacionales

79. **Jacobsen, S.E.; Mujica, A. and Ortiz, R. (2003).** The global potential for quinua and other Andean crops. Food Rev. Int. 19, 139-148.

80. **Jacobsen (2011).** The Situation for Quinoa and Its Production in Southern Bolivia: From Economic Success to Environmental Disaster. Journal of Agronomy and Crop Science, Volume 197, Issue 5, pages 390–399, October 2011.

81. **Kaplinsky, Raphael, y Mike Morris (2000).** A Handbook for Value Chain Research. Institute of Development Studies, University of Sussex and School of Development Studies, University of Natal.

82. **Konishi, Y.; Hirano, S.; Tsuboi, H. and Wada, M. (2004).** Distribution of minerals in quinua (Chenopodium quinua Willd) seeds. Biosci.Biotechnol. Biochem. 68, 231-234.

83. **Koziol, M. J. (1992).** Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (Chenopodium quinoa Willd), J. Food Comp. Anal.5, 35–68.

84. **Laguna (2002).** Competitividad, externalidades e internalidades, un reto para las organizaciones económicas campesinas: La inserción de la Asociación Nacional de Productores de Quinua en el mercado mundial de la quinua, Debate Agrario nº34, pp. 95-170, 2002.

85. **Laguna (2013).** La demanda de quinua en mercados Nacionales, Regionales y Mundiales. IV Congreso Mundial de la quinua y I Simposio Internacional de Granos Andinos realizado en la ciudad de la Universitaria de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, Prov. Imbabura del Ecuador del 8 al 12 de julio de 2013. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=_NXVeWXnF2Q . Visitado el 12 de Enero de 2015.

86. **Laqui César (2013).** Cadena productiva de la quinua en la Región Puno, documento sin publicar.

87. **León Hancco, Juvenal M. (2003).** Cultivo de la Quinua en Puno-Perú: Descripción manejo y producción. Puno, Perú

88. **La Razón/Economía (2015).** El valor de las exportaciones llegó a US$ 196,6 millones el año pasado. Publicado el 20/01/2015. Disponible en http://www.la-razon.com/index.php?_url=/economia/Exportacion-Bolivia-mantiene-liderato-Peru-quinua_0_2202379748.html

89. **La Razón de Bolivia (2015).** Perú desplaza del primer lugar a Bolivia en exportación de quinua. Acción. Gobierno apuesta por la producción orgánica y la denominación de origen. Publicado el 30/09/2015. Disponible en http://www.la-razon.com/economia/Producto-Peru-desplaza-primer-Bolivia-exportacion-quinua_0_2318168262.html

90. **Linares y Pari (2004).** Análisis de las ventajas competitivas de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) peruana para exportación (Puno). Anales Científicos mayo-agosto 2004 número 58. Anales Científicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

91. **Lue, S.; Hsieh, F. and Huff, H. (1991).** Extrusion cooking of corn meal and sugar beet fiber: effects on expansion properties, starch gelatinization and dietary fiber content. Cer. Chem. 68, 227–234.

92. **Macia, M.; Garcia, E. and Vidaurre, P.** (2005). An ethnobotanical survey of medicinal plants commercialized in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. J. Ethnophar. 97, 337–350.

93. **Marca, S. (2012).** Beneficios de la producción de semilla de calidad en el desarrollo de la agricultura – Quinua Semilla dorada, Prosemillas, 89 pág.

94. **Martínez, F. (2005).** Comercialización Agropecuaria: Un enfoque económico de las estrategias comerciales. (1ra ed.). Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

95. **MEF. Portal de Transparencia Económica (2015).** Disponible en: http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=section&id=37&Itemid=100143&lang=es. Acceso en enero 2015.

96. **Meléndez (1984).** Mercadeo de Productos Agropecuarios. México. Editorial Limusa.

97. **Mendoza, G. (1987).** Compendio de Mercadeo de Productos Agropecuarios (2da Ed.). Costa Rica: IICA.

98. **Mercado W. y Gamboa C. (2014).** Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja, región Junín. En Debate Agrario, Análisis y Alternativas No. 46. Tarea Asociación Gráfica Educativa. Lima, Perú, junio 2014.

99. **Mercado y Gamboa (2015).** Centro Peruano de Estudios Sociales y Agronómicos y Veterinarios Sin Fronteras (versión no publicada).

100. **MINCETUR, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2006).** «plan operativo de la quinua en la Región Puno.» Mesa de trabajo de la quinua en Puno , Lima-Perú.

101. **MINAGRI (2012).** Quinua–Perú: un campo fértil para las inversiones, Dirección General de Competitividad Agraria del Perú.

102. **MINAGRI (2013).** Principales Aspectos de la cadena agroproductiva de la quinua en el Perú. Lima-Perú, 2013.

103. **MINAGRI (2014-2015).** Estadísticas Históricas anuales. Lima. Disponible en: http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos. Acceso en noviembre 2014.

104. **MINAGRI - DGESEP (2014).** Valor Bruto de la Producción Agropecuaria, Diciembre 2014, Boletin 4 pág.

105. **MINAGRI. Compendio estadístico SISCA (2015).** Series históricas de producción agraria. Recuperado el 5 de febrero de 2015 de la base de datos de SISCA enhttp://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/

106. **Miranda, M.; Vega-Gálvez, A.; López, J.; Paradac, G.; Sanders, M.; Aranda, M.; Uribe, E. and Di Scala, K. (2010).** Impact of air-drying temperature on nutritional properties, total phenolic content and antioxidant capacity of quinua seeds (Chenopodium quinua Willd.). Ind. Crops Prod. 32, 258–263.

107. **Montoya Luz, Martínez Lucero, Peralta Johanna (2005).** Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales. Universidad Nacional de Colombia. Enero a junio de 2005

108. **Mujica, Ángel, y et ál. (2006).** Proyecto quinua: Cultivo multipropósito para los países Andinos. Informe del Proyecto final, Lima: PNUD/PROIMPA/CONCYEC

109. **Mujica, A., Marca, S. and Jacobsen, S.E. (2003).** Current Production and Potential of Quinua (Chenopodiumquinua Willd.) in Peru. Food Rev. Int.19, 149-156.

110. **Mujica, A. (1994).** Andean grains and legumes. In: Bermejo JEH, Leon, J. (eds) Neglected crops: 1492 from a different perspective. Plant production and protection. FAO. Rome. Pp 131-148.

111. **Orellana Mariana (2004).** Prospectiva Estratégica para la exportación de quinua. Escuela Militar de Ingeniería Antonio José de Sucre. Tesis de Grado. Bolivia, ppt. Acceso 18 diciembre de 2014. http://biblioteca.emi.edu.bo/administracion/presentpdf/present%5B4669%5D.pdf

112. **Oshodi, A. Ogungbenle, H. and Oladimeji, M. (1999).** Chemical composition, nutritionally valuable minerals and functional properties of benniseed (Sesamum radiatum), pearl millet(Pennisetum typhoides) and quinua (Chenopodium quinua) flours. Int. J. Food Sci. Nutr. 50, 325-331.

113. **Paz Luis (2014).** Inteligencia Prospectiva Estratégica, Balances y Perspectivas sobre el consumo Nacional e Internacional de la Quinua. Sierra Exportadora. Acceso 13 diciembre de 2014. En: http://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/prospectiva/Quinua/Inteligencia

114. **Pinget, K. y D. Van der Heyden (1994).** Estudio de comercialización de la quinua en el mercado nacional: Alternativas para las organizaciones de productores. Potosí: Programa Quinua Potosí (PROQUIPO).

115. **PROINVERSIÓN (2015).** Estadísticas de aportes por inversión extranjera como capital. Lima. Disponible en:http://www.proinversion.gob.pe/modulos/LAN/landing.aspx?are=0&pfl=1&lan=10&tit=proinversi%C3%B3n-institucional. Acceso en enero 2015

116. **Prado, F.; Fernández-Turiel J.; Tsarouchi, M.; Psaras, G. and González, J. (2014).** Variation of Seed Mineral Concentrations in Seven Quinoa Cultivars Grown in Two Agroecological Sites. Cereal Chem. 91(5):453–459.

117. **Pulgar Vidal (1987).** Geografía del Perú: las ocho regiones naturales, la regionalización transversal, la micro regionalización. PEISA. Lima.

118. **Qian, J. and Kuhn, M. (1999).** Characterization of Amaranthus cruentus and Chenopodium quinoa Starch. Starch/Stärke 51, 116–120.

119. **Ranhotra, G., Gelroth, J., Glaser, B., Lorenz, K. and Johnson, D. (1993).** Composition and protein nutritional quality of quinua. Cer. Chem. 70, 303-305.

120. **Repo-Carrasco, R. (1992).** Cultivos Andinos y la Alimentación infantil. Investigaciones Nº 1. Servicio Editoriales Didi de Arteta S.A. Lima. 180 pág.

121. **Repo-Carrasco, R. (1991).** Contenido de aminoácidos en algunos granos andinos. En: Avances en Alimentos y Nutrición Humana. Publicación 01/91.Programa de Alimentos Enriquecidos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

122. **Repo-Carrasco, R. (1992).** Andean Crops and Infant Nourishment. Report B 25. Institute of Development Studies. University of Helsinki. Finland. 133 p.

123. **Repo-Carrasco-Valencia, R.; Encina, C.; Binaghi, M.; Greco, C. and Ronayne de Ferrer, P. (2010).** Effects of roasting and boiling of quinoa,kiwicha and kaniwa on compositionand availability of minerals *in vitro*. Journal of Science of Food and Agriculture. 90: 2068–2073.

124. **Repo-Carrasco-Valencia, R.; Hellstrom, J.K.; Pihlava, J.-M. and Mattila, P.H. (2010).** Flavonoids and other phenolic compounds in Andean indigenous grains: Quinoa (Chenopodium quinoa), kañiwa (Chenopodium pallidicaule) and kiwicha (Amaranthus caudatus).Food Chemistry 120: 128-133.

125. **Repo-Carrasco-Valencia and Astuahuaman, L. (2011).** Quinoa (Chenopodium quinoa, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. Ciencia e Tecnologia de Alimentos.31(1):000-000 jan.-mar.

126. **Repo de Carrasco, R. (2014).** Valor Nutricional y Compuestos Bioactivos en los Cultivos Andinos. Re-descubriendo los tesoros olvidados. Universidad Nacional Agraria La Molina. Fondo Editorial. Lima, Perú. 111 pág.

127. **Ridout, C.; Price, K.; DuPont, M.; Parker, M. and Fenwick, G. (1991).** Quinua saponins-analysis and preliminary investigations into the effects of reduction by processing. J.Sci. Food Agric. 54, 165-176.

128. **Rinaldi,V.; Ng, P.; Bennink, M. (2000).** Effects of extrusion on dietary fiber and isoflavone contents of wheat extrudates enriched with wet okara. Cer. Chem.77, 237–240.

129. **RICyT (2015).** Disponible en: http://www.ricyt.org/. Acceso en enero y febrero de 2015.

130. **Ruralter (2004).** Guía Metodológica para el análisis de cadenas productivas. Guía Metodológica, Lima: Editorial Línea Andina S.A.C.

131. **Rubin Anita (2001).** Futures Studies as a Field of Knowledge and as Scientific Work.

132. **Unión Europea - Comunidad Andina (2009).** Procedimiento para la elaboración del balance de suministros de productos agrícolas y pecuarios, documento de trabajo. décimo tercera reunión de expertos gubernamentales en estadísticas agropecuarias de la Comunidad Andina.

133. **Ruales, J. and Nair, B. (1993).** Content of fat, vitamins and minerals in quinoa (Chenopodium quinua Willd) seeds.Food Chem. 48, 131-136.

134. **Ruales, J.; Valencia, S. and Nair, B. (1993).** Effect of processing on the physico-chemical characterisitics of quinua flour (Chenopodium quinua,Willd). Starch/Staerke 45, 13-19.

135. **Ruales, J. and Nair, B. (1992).** Nutritional quality of the protein in quinua (Chenopodium quinua, Willd) seeds. Plant Foods Hum. Nutr. 42,1-11.

136. **Sanchéz, F. (2013).** Proyecto de factibilidad de inversión privada para la instalación de un semillero de quinua, 94 pág.

137. **Schönlechner, R Wendner, M., Siebenhandl-Ehn , S. and Berghofer, E. (2010).** Pseudocereals as alternative sources for high folate content in staple foods. J. Cer. Sci. 52, 475-479.

138. **Shewry, P.; Piironen, V.; Lampi, A.M.; Nyström, L.; Li, L.; Rakszegi, M.; Fras, A.; Boros, D.; Gebruers, K.; Courtin, C.; Delcour, J.; Andersson,A.; Dimberg, L.; Bedo, Z., and Ward, J. (2008).** Phytochemical and Fiber Components in Oat Varieties in the HEALTHGRAIN Diversity Screen. J. Agric. Food Chem. 56, 9777–9784

139. **Serra Jordi (1996).** Imaginar el mañana. 1996. Disponible en: http://www.ciencia.vanguardia.es/ciencia/portada/p371.html. Acceso en noviembre de 2014.

140. **Sierra Exportadora (2013).** Directorio 2013 cadena productiva de la quinua en Perú. Lima. 40 pág.

141. **Sierra Exportadora (s.f.).** De la semilla al mercado mundial. Resumen de conclusiones y recomendaciones. Lima.

142. **Sistema de comercio exterior SISCEX (2013).** Series históricas de exportación. Recuperado el 26 se septiembre de 2013 de la base de datos del SISCEX en http://sistemas.minagri.gob.pe/siscex/

143. **Sistema de información de precios y abastecimiento SISAP (2013).** Módulo de Garitas. Recuperado el 29 de Noviembre de 2014 de la base de datos del SISAP en http://sistemas.minag.gob.pe/sisap/portal/index.php

144. **Tapia M.; Gandarillas H.; Alandia S.; Cardozo A. y Mujica A. (1979).** Quinua y Kañiwa: Cultivos Andinos. CIID, Oficina Regional para América Latina. Bogotá.

145. **Tapia M.E. (1997).** Cultivos Andinos Sub-explotados y su aporte a la Alimentación - Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Segunda Edición. Santiago, Chile.

146. **Tapia, M.; Canahua, A. y Ignacio, S. (2014).** Razas de quinuas del Perú. ANPE y CONCYTEC. Lima, Perú, 173 pág.

147. **The Ohio State University (2003).** The Ohio State University. Department Of Civil and Environmental Engineering and Geodetic Science. Ten-Year Strategic Plan. Columbus, Ohio. 2003 CEEGS.

148. **Trade Maps (2014).** Indicadores del Comercio Mundial. Estadísticas. Disponible en: http://www.trademap.org/Index.aspx, acceso en diciembre de 2014.

149. **Thompson, T. (2011).** Case Problem: Questions Regarding the Acceptability of Buckwheat, Amaranth, Quinoa, and Oats from a Patient with Celiac Disease. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics Home. 101 (5), pp. 586-587.

150. **Varian (2011).** Microeconomía Intermedia, Un enfoque actual, Octava Edición, España.

151. **Vásquez, V.H. (2013).** La Quinua en el Mundo. En: La Quinua Boliviana Traspasa Fronteras para el Consumo Mundial. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras - MDRyT. Publicación del Instituto Boliviano de Comercio Exterior – IBCE, Año 21, N° 210, Marzo 2013. Santa Cruz, Bolivia.

152. **Vásquez, Victor (2015).** Reconversión Productiva: el caso de la Quinua en la Costa peruana. "entre la teoría y la realidad". Disponible en http://es.calameo.com/books/002384628d0c77e7c4d36

153. **Vega-Galvez, A.; Miranda, M.; Vergara, J.; Uribe, E.; Puente, L. and Martınez, E. (2010).** Nutrition facts and functional potential of quinoa (Chenopodium quinua willd.), an ancient Andean grain: a review. J. Sci.Food Agric. DOI 10.1002/jsfa.4158.

154. **VLIR UNALM (2014).** Cadena productiva de la quinua en el Valle del Mantaro: Estudio socio-económico. Desarrollo de cadenas de valor para la conservación y mejoras de los medio de vida rurales. Junio de 2014.

155. **Xu, B. and Chang, S. (2008).** Total phenolics, phenolic acids, isoflavones, and anthocyanins and antioxidant properties of yellow and black soybeans as affected by thermal processing. J. Agric. Food Chem. 56,7165–7175.

156. **Zeballos. V.; Ellis, J.; Šuligoj, T.; Herencia, I.; Ciclitira, I. (2012).** Variable activation of immune response by quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) prolamins in celiac disease. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 96, No.2, 337 – 344.D.

157. **Zhu, N.; Sheng, S.; Sang, S.; Jhoo, J.-W.; Bai, N.; Karwe, M.; Rosen, R. and Ho, C.-T. (2002).** Triterpene saponins from debittered quinua (Chenopodium quinua) seeds. J. Agric. Food Chem 50, 865-867.

Anexo 1: Caracterización del Consumo de quinua

Cuadro N° 1-A: Derivados de quinua por empresa procesadora 2013

EMPRESA PROCESADORA	PRODUCTO	MERCADOS
Industrias Alimentarias Cusco (INCASUR)	Quinua Pop	Nacional Internacional.
	Hojuelas de quinua instantánea	
	Quinua perlada selecta/nativa/superior/*gourmet*	
	Quinua perlada en hojuelas orgánicas	
	Harina natural de quinua	
Agroindustria Nutrandino S.A.C	Galletas de quinua con olluco bañado con kiwicha (POP).	Tiendas naturistas, mercado nacional.
Agroindustrias Cirma S.C.R.LTADA	Laminado de quinua	Mercado nacional, empresa Widbuss en USA
Alicorp S.A.A	Quinua en grano convencional y orgánica	Nacional e internacional
	Harina de quinua convencional y orgánica	
Alisur	Quinua perlada convencional y orgánica	Nacional e internacional
Alimentos EKHU'S E.I.R.L	Quinua perlada	Mercado nacional
	Harina y hojuelas de quinua	
	Harina de quinua extruida	
B-FIT S.A.C	Barras, galletas, *muffins*, Kekes de quinua	Nacional e internacional
CERVECERÍA COSTUMBRES S.A.C	Cervezas con quinua	Bares nacionales
El Portal	Barras energéticas de quinua, kiwicha, cañihua, ajonjolí	Regional y nacional
FLAVIO MUNDACA BONILLA	Bebidas de quinua con: cacao/sabores de frutas nativas	Nacional
	Hojuelas de quinua blanca instantánea en *sachets*	
Flores Rivera de Zúñiga Bibiana	Néctar, hojuelas, galletas, manjar blanco	Huaraz
	Harina, pan de molde, queques, chocotejas	
	Quinua bañada de cacao, quinua POP, barras energéticas	
Industrias Ecoalimentaria E.I.RL	Harina gelatinizada de quinua	Casas naturistas
Organic Investment S.A.C	Barras nutritivas, *shakes* energéticos de quinua	Local

Fuente: Sierra Exportadora 2013 y Aduanas 2015.
Elaboración propia.

Cuadro N° 2-A: Destino de la producción de quinua (2012)

Región	Venta		Autoconsumo		Autoinsumo		Total
	Superficie sembrada	%	Superficie sembrada	%	Superficie sembrada	%	Superficie sembrada
Amazonas	0.5	100%		0%		0%	0.5
Ancash	43.4	38%	70.8	62%	0.3	0%	114.5
Apurímac	276.3	38%	448.4	62%	1.7	0%	726.4
Arequipa	214.4	88%	27.9	11%	2.0	1%	244.3
Ayacucho	2 238.2	79%	574.7	20%	5.8	0%	2 818.7
Cajamarca	4.1	16%	21.0	84%		0%	25.0
Cusco	137.2	20%	552.9	79%	6.9	1%	697.0
Huancavelica	114.1	64%	64.1	36%	0.5	0%	178.7
Huánuco	22.2	18%	100.2	81%	1.0	1%	123.5
Ica	25.0	100%		0%		0%	25.0
Junín	864.9	86%	136.3	14%	0.2	0%	1 001.4
La Libertad	41.6	75%	13.7	25%		0%	55.2
Lambayeque	1.2	70%	0.5	30%		0%	1.7
Lima	25.0	100%	0.0	0%		0%	25.1
Moquegua	0.7	7%	8.7	90%	0.3	3%	9.7
Pasco	0.0	2%	0.3	98%		0%	0.3
Puno	3 278.4	18%	14 378.6	81%	195.2	1%	17 852.2
Tacna	70.9	99%	1.0	1%		0%	71.9
Total	7 358.2	31%	16 399.0	68%	213.9	1%	23 971.1

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 – INEI.
Elaboración propia.

Cuadro N° 3-A: Destino de la venta de quinua (en superficie y porcentaje)

Región	Mercado Nacional		Agroindustria		Exportación		Total
	Superficie sembrada	%	Superficie sembrada	%	Superficie sembrada	%	Superficie sembrada
Amazonas	0.5	100%					0.5
Ancash	15.4	36%			28	64.5%	43.4
Apurímac	273.0	99%	0.5	0.2%	3.4	1.2%	276.3
Arequipa	194.0	90%			20.4	9.5%	214.4
Ayacucho	2 222.2	99%	1	0.0%	16.0	0.7%	2 238.2
Cajamarca	4.1	100%					4.1
Cusco	137.2	100%					137.2
Huancavelica	110.1	96%			4	3.5%	114.1
Huánuco	22.2	100%					22.2
Ica	25.0	100%					25.0
Junín	864.9	100%	1	0.1%			864.9
La Libertad	41.6	100%					41.6
Lambayeque	1.2	100%					1.2
Lima	25.0	100%					25.0
Moquegua	0.7	100%					0.7
Pasco	0.0	100%					0.0
Puno	3 251.3	99%	8.5	0.3%	21.7	0.7%	3 278.4
Tacna	68.9	97%			4	5.6%	70.9
Total	7 257.2	99%	11	0.1%	97.4	1.3%	7 358.2

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 – INEI.
Elaboración propia.

Cuadro N° 4-A: Exportaciones de quinua en Valor FOB Miles US$ según país destino. 2012-2014

Países	2012	2013	2014	% Partic 2013	% Partic 2014	%Var 13/12	%Var 14/13
EE.UU.	21 272.6	44 056.5	90 297.0	55.34%	50.3%	107.1%	105.0%
CANADÁ	1 563.9	6 377.0	19 659.7	8.01%	11.0%	307.8%	208.3%
PAÍSES BAJOS	550.2	2 691.2	12 221.0	3.38%	6.8%	389.1%	354.1%
AUSTRALIA	1 506.0	5 958.9	8 830.7	7.49%	4.9%	295.7%	48.2%
REINO UNIDO	506.1	4 436.9	8 034.1	5.57%	4.5%	776.7%	81.1%
ALEMANIA	1 440.8	2 433.2	7 088.4	3.06%	4.0%	68.9%	191.3%
ITALIA	706.9	1 553.9	5 757.7	1.95%	3.2%	119.8%	270.5%
FRANCIA	242.0	2 562.5	5 310.0	3.22%	3.0%	959.0%	107.2%
BRASIL	597.4	2 231.8	4 294.9	2.80%	2.4%	273.6%	92.4%
NUEVA ZELANDA	469.5	1 275.9	1 493.3	1.60%	0.8%	171.8%	17.0%
CHILE	218.1	88.4	959.2	0.11%	0.5%	-59.5%	985.3%
ESPAÑA	97.7	120.2	1 204.9	0.15%	0.7%	23.1%	902.4%
JAPON	292.0	700.8	1 237.3	0.88%	0.7%	140.0%	76.5%
SUECIA	179.0	354.5	499.6	0.45%	0.3%	98.0%	40.9%
Otros	1 987.7	4 763.7	12 532.6	5.98%	7.0%	139.7%	163.1%
Total	31 630.0	79 605.4	179 420.4	100%	100%	152%	125%

Fuente: Adex Data Trade /Aduana.
Elaboración propia.

Anexo 2: Fuentes de financiamiento

Cuadro N° 5-A: Financiamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública a nivel de Gobierno nacional orientado a iniciativas de la cadena productiva de la quinua

CODIGO SNIP	REGION	FECHA DE VIABILIDAD	COSTO S/.	N° BENEFICIARIOS
229459	Puno	18/06/2014	4 600 915.00	3 394
198382	Apurímac	28/12/2011	82 500.00	30
160441	Ayacucho	12/08/2010	73 000.00	30
193939	Huánuco	17/11/2011	49 500.00	40
193377	Ayacucho	14/11/2011	49 500.00	45
193241	Ayacucho	15/11/2011	49 500.00	40
166868	Huánuco	16/11/2010	49 398.00	40
166805	Huánuco	16/11/2010	49 398.00	40
194030	Apurímac	17/12/2011	49 398.00	40
159411	Huancavelica	23/07/2010	49 398.00	40
199472	Ayacucho	22/12/2011	44 857.00	16
134932	Ayacucho	30/10/2009	42 063.00	40
134553	Ayacucho	30/10/2009	42 063.00	40
134596	Ayacucho	30/10/2009	42 063.00	40
134940	Ayacucho	30/10/2009	42 063.00	40
134944	Ayacucho	30/10/2009	42 063.00	40
134950	Ayacucho	30/10/2009	42 063.00	40
134952	Ayacucho	30/10/2009	42 063.00	40
165773	Ayacucho	29/10/2010	42 000.00	21
165781	Ayacucho	29/10/2010	40 000.00	15
199662	Ayacucho	22/12/2011	37 000.00	15
167364	Huancavelica	11/11/2010	33 000.00	12
128115	Ayacucho	22/08/2009	32 456.00	30
128647	Apurímac	23/09/2009	28 100.00	13
Total			**5 654 361.00**	**4 141.00**

Fuente: MEF 2014.
Elaboración propia.

Cuadro N° 6-A: Financiamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública a nivel del Gobierno Regional orientado a iniciativas de la cadena productiva de la quinua

CODIGO SNIP	REGION	FECHA DE VIABILIDAD	COSTO S/.	N° BENEFICIARIOS
200302	CUSCO	22/08/2012	9 999 318.00	6 468.00
213363	AYACUCHO	27/04/2012	8 066 847.00	4 807.00
230836	APURIMAC	23/05/2013	8 774 862.00	2 323.00
125155	CUSCO	20/08/2009	4 285 797.11	37 585.00
274376	HUANCAVELICA	14/11/2013	2 597 443.20	696.00
172589	AYACUCHO	07/02/2011	1 575 944.00	17 428.00
Total			**35 300 211.31**	**69 307.00**

Fuente: MEF 2014.
Elaboración propia.

Cuadro N° 7-A: Financiamiento del Sistema Nacional de Inversión Pública a través de los Gobiernos locales dirigido a la cadena productiva de la quinua

Código SNIP	Región	Provincia/ Distrito	Fecha de Viabilidad	Costo S/.	N° Beneficiarios
295932	Huánuco	Tantamayo	12/06/2014	3 933 850.00	1 060.00
266617	Apurímac	Pacucha	01/12/2014	1 953 894.00	4 725.00
298429	Ayacucho	Huamanga		1 919 827.00	913.00
295305	Puno	Azángaro		1 634 988.00	6 468.00
213135	Cusco	Coporaque	17/05/2012	1 638 389.85	2 416.00
148050	Cajamarca	Baños del Inca	31/03/2010	1 127 566.00	1 500.00
250730	Apurímac	Andahuaylas	11/04/2013	876 731.80	1 085.00
185776	Tacna	Inclan	15/09/2011	823 853.06	60.00
158436	Puno	Macari	10/10/2010	721 121.80	750.00
279623	Ayacucho	Cangallo	11/12/2013	285 418.00	1 100.00
288378	Ancash	Olleros	27/02/2014	250 239.38	114.00
189323	Ancash	Huachis	26/09/2011	250 046.07	291.00
291107	Ancash	Pallasca	28/03/2014	194 209.02	248.00
Total				**15 610 133.98**	**20 730.00**

Fuente: MEF 2014.
Elaboración propia.

Cuadro N° 8-A: Incentivo a Organizaciones para la adopción de tecnología en la cadena productiva de la quinua

N°	Fecha de aprobación	Región	Productores	Hectáreas	Inversión total	Inversión AGROIDEAS	Inversión Organización
1	29/08/2012	Puno	25	191	433 474	346 779	86 695
2	03/04/2013	La Libertad	12	20	165 750	132 600	33 150
3	11/10/2012	Puno	20	54	177 540	142 032	35 508
4	29/08/2012	Junín	78	99	441 649	353 319	88 330
5	13/06/2013	Puno	50	247	1 056 778	730 336	326 441
6	21/08/2013	Puno	21	50	353 305	282 644	70 661
7	22/10/2013	Ayacucho	24	72	327 000	261 600	65 400
8	11/06/2014	Puno	38	232	443 519	354 815	88 704
9	22/10/2013	Puno	21	300	381 232	304 985	76 246
10	03/12/2013	Puno	30	498	401 904	321 523	80 381
11	23/12/2013	Puno	31	155	441 524	353 219	88 305
12	11/06/2014	Arequipa	47	44	428 150	342 520	85 630
13	11/06/2014	Lambayeque	29	20	584 094	408 866	175 228
14	11/06/2014	Apurímac	57	57	351 699	281 359	70 340
15	26/08/2014	Puno	72	30	353 962	283 170	70 792
16	26/08/2014	Ayacucho	17	68	309 256	247 421	61 855
17	26/08/2014	Ayacucho	22	74	327 553	261 482	66 071
18	26/08/2014	Ayacucho	18	80	341 800	273 440	68 360
19	26/08/2014	Ayacucho	30	90	381 870	305 096	76 774
20	26/08/2014	Ayacucho	31	91	401 686	321 349	80 337
21	26/08/2014	Ayacucho	30	63	333 979	267 183	66 796
22	26/08/2014	Ayacucho	32	89	384 258	305 714	78 544
Total			**735**	**2 624**	**8 822 002**	**6 881 454**	**1 940 548**

Fuente: AGROIDEAS, diciembre 2014.
Elaboración propia.

Cuadro N° 9-A: Inversiones de Iniciativas para la Gestión Empresarial Asociativa en quinua

Nº	Fecha de aprobación	Región	Productores	ha	Inversión total	Inversión AGROIDEAS	Inversión Organización
1	21/08/2013	Junín	78	99	133 200	66 600	66 600

Fuente: AGROIDEAS, diciembre 2014.
Elaboración propia.

Cuadro N° 10-A: Organizaciones receptoras de incentivos para la asociatividad agraria en el cultivo de quinua - AGROIDEAS

Nº	Fecha de aprobación	Organización	Producto	Región	Productores	ha	Inversión total	Inversión AGROIDEAS
1	22/10/2013	Asociación de Productores Agropecuarios Agroindustriales y Artesanales Calala Acora	Quinua	Puno	38	232	1 753	1 753
2	23/12/2013	Asociación de Productores ALLIN MACCUTA YACHACHIQ	Quinua	La Libertad	32	64	1 603	1 603
Total					70	296	3 356	3 356

Fuente: AGROIDEAS, diciembre 2014.
Elaboración propia.

Anexo 3: Impactos sobre la seguridad alimentaria

Cuadro N° 11-A: Productos de consumo en los hogares de productores en Puno

Productos	Características de su consumo
Arroz	• Su consumo es 32 kg/persona/año inferior promedio nacional en la Sierra (36.5 kg/persona/año)[41] y seis veces el consumo de quinua (5.5 kg/persona/año).
Trigo	• El consumo es 10.6 kg/persona/año superior al promedio nacional en la Sierra (7.5 Kg/persona/año) y dos veces el consumo de quinua (5.5kg/persona/año).
Fideos	• El consumo es 12 kg/persona/año inferior similar al promedio nacional en la Sierra (12 kg/persona/año) y dos veces el consumo de quinua (5.5/kg/persona/año).
Papa	• El consumo es 84 kg/persona/año inferior al promedio nacional en la Sierra (116.5 kg/persona/año) y quince veces el consumo de quinua (5.5kg/persona/año). Además consumen entre las tuberosas andinas, el olluco.
Maíz	• El consumo es 16 kg/persona/año superior al promedio nacional en la Sierra (10.5 Kg/persona/año) y tres veces el consumo de quinua (5.5/kg/persona/año).
Cereales y menestras	• Consumen con mayor frecuencia la cañihua, cebada y morón; y en menor proporción las menestras (frejol, garbanzo, lenteja y pallar).
Carnes	• Carnes de vacuno, ovino, pollo, pescado, cerdo.
verduras	• Todas en general
frutas	• Las más frecuentes: naranja, plátano, manzana, entre otros.

Fuente: Taller participativo del IICA realizado en Puno, Noviembre de 2014.
Elaboración propia.

Cuadro N° 12-A: Productos de consumo en los hogares de productores en Arequipa

Productos	Características de su consumo
Arroz	• Su consumo es 32 kg/persona/año inferior al promedio nacional en la Sierra (36.5 Kg/persona/año) y dieciséis veces el consumo de quinua (1.9/kg/persona/año).
Trigo	• Su consumo es 8 kg/persona/año superior al promedio nacional en la sierra (7.2 Kg/persona/año) y cuatro veces el consumo de quinua (1.9/kg/persona/año).
Fideos	• Su consumo es 20 kg/persona/año superior al promedio nacional en la Sierra (12.9 Kg/persona/año) diez veces el consumo de quinua (1.9/kg/persona/año).
Papa	• Su consumo es 90 kg/persona/año inferior al promedio nacional en la Sierra (116.5 Kg/persona/año) y cuarenta y cinco veces el consumo de quinua (1.9/kg/persona/año).
Maíz	• El consumo de maíz es 9 kg/persona/año inferior al promedio nacional en la Sierra (10.5 kg/persona/año) y más de cuatro veces el consumo de quinua (1.9/kg/persona/año).
Frejol	• Su consumo es 3 kg/persona/año superior al promedio nacional en la Sierra (1.9 Kg/persona/año) y superior al consumo de quinua (1.9/kg/persona/año).
Lentejas	• El consumo de lenteja es 3.5 kg/persona/año superior al promedio nacional en la Sierra (2 Kg/persona/año) y casi dos veces el consumo de quinua (1.9/kg/persona/año).
Otros cereales y menestras	• Pallar (3 kg persona/año), garbanzo (2.5 kg persona/año), kiwicha (2 kg persona/año),
Carnes	• Carnes de vacuno, pollo, pescado, cerdo.
Verduras	• Todas en general
Frutas	• Las más frecuentes: plátano, papaya, manzana, sandía, naranja, melón, entre otros.

Fuente: Taller participativo del IICA realizado en Arequipa, Noviembre de 2014.
Elaboración propia.

41. Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares (ENAPREF) 2008-2009

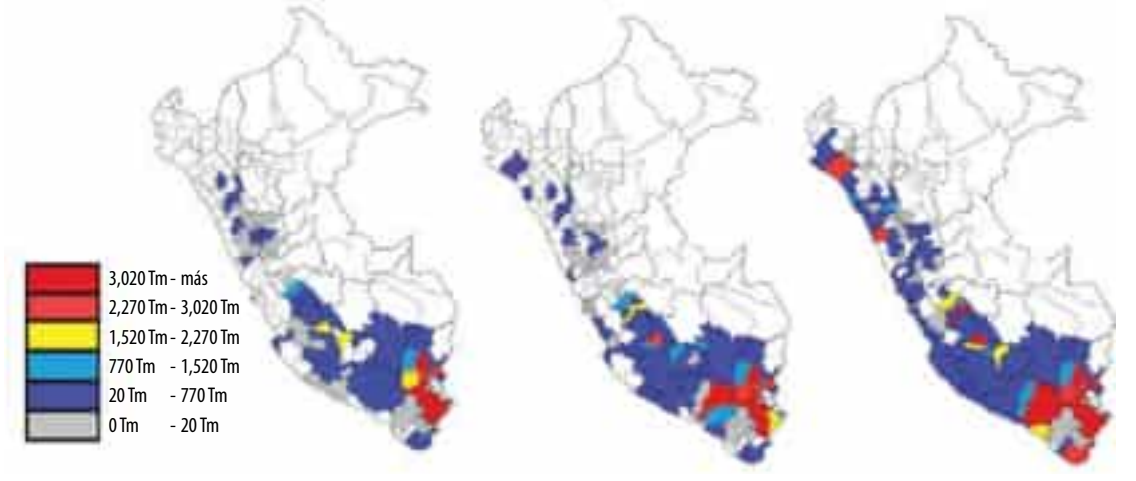
Anexo 4: Prospectiva de quinua

Cuadro N° 13-A: *Drivers* seleccionados por los expertos que afectan a la producción

Factor	*Driver*
Cuadrante: Entorno (importancia baja e incertidumbre baja)	
Socio-cultural	1. El hábito de consumo de la quinua es vigente en los países andinos.
Cuadrante: Detalle (importancia baja e incertidumbre media y alta)	
Económico	1. Incumplimientos en los contratos (volúmenes, calidad) desde los productores y los comercializadores.
	2. Los niveles de informalidad y de contrabando en la comercialización del producto.
	3. Financiamiento de la cooperación internacional.
Productivo	4. Talleres equipados y habilidades de técnicos para la adaptación de máquinas para poscosecha.
Cuadrante: Tendencia (Importancia alta e incertidumbre baja)	
Político legal	1. Normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia.
Productivo	2. Estandarización adecuada de la producción en relación con los requerimientos del mercado.
Económico	3. Demanda de productos orgánicos y limpios.
Social	4. Pequeños productores que se dedican al cultivo de la quinua.
Ecológico	5. Cultivo originario y adaptado en condiciones de clima y suelo de los Andes.
	6. Existencia de una gran diversidad genética en la quinua.
Cuadrante: Incertidumbre Crítica (Importancia alta e incertidumbre media y alta)	
Político legal	1. Asociatividad y organización de los pequeños productores de quinua.
	2. Oferta de productos financieros del Estado en las zonas productivas.
Político legal Productivo	3. Existen normas de semillas de calidad certificadas que permiten altos rendimientos en distintas regiones y resistentes a plagas y enfermedades.
Económico y Social	4. Capacidad de gestión y negociación de las organizaciones y asociaciones de productores.
Económico	5. La rentabilidad del cultivo de quinua.
Productivo	6. Infraestructura de riego para el cultivo de quinua.
	7. Programas de asistencia técnica continuos en el tiempo y capacitación a la cadena productiva.
	8. Difusión de tecnologías desarrolladas para la quinua que permiten al agricultor acceder a ellas e implementarlas.
	9. Existe experiencia de los productores y procesadores en la exportación de quinua orgánica.
	10. La superficie sembrada del cultivo.
	11. Rendimientos del cultivo, suele ser variable en el Perú entre Costa y Sierra.
	12. Tecnologías y maquinaria especializada para la quinua e infraestructura de almacenamiento.
	13. Propagación del cultivo en ecologías desde los 4,000 msnm hasta el nivel del mar (zonas alto andinas).
	14. Aplicación no controlada de pesticidas en la Costa.
	15. Proliferación de plagas y enfermedades en el cultivo de la quinua.
	16. Suelos erosionados y en proceso de erosión.
Ecológico	17. Interés por apoyar producción ecológica con marcas colectivas y patentes en quinua.
	18. Amenaza del cambio climático con variabilidad de heladas y precipitaciones.
Incertidumbre Crítica: Movimiento constante	
Económico	19. Financiamiento para los productores desde la banca privada.
	20. Los costos de producción.
	21. Precios de Quinua Real (Procedente del principal competidor, Bolivia).
	22. Precios internos de los productos sustitutos de la quinua.
	23. Competencia de cereales producidos en países desarrollados con subvención.
Productivo	24. Producto imperecedero en las condiciones del Altiplano.
	25. Suelos apropiados para la producción de quinua orgánica y convencional.

Fuente: IICA, Taller de prospectiva, enero 2015.
Elaboración propia.

Gráfico N° 1-A: Mapa de producción de quinua de los años 2012-2014



Fuente: Elaboración propia con estadísticas de la DRA 2015 y CENAGRO 2012.

El Gráfico N° 1-A muestra la evolución de la producción de quinua de 2012 a 2014 sobre la base de información de las Direcciones Regionales Agrarias y el CENAGRO 2012. En color plomo se destacan las provincias cuya producción ha sido menor a 20 TM, los siguientes cinco niveles van del color azul hasta el rojo intenso en intervalos de 750 TM, y en la última categoría se encuentra la producción mayor a las 3 020 TM. Se puede considerar dos efectos; (i) Su expansión en zonas donde antes no se producía el grano, pues el año 2012 las provincias productoras de quinua fueron 90 y de las cuales 61 eran significativas (mayor a 20 t), se incrementa el 2013 a 97 provincias teniendo 74 de ellas una producción mayor a 20 t, y el 2014 el número de provincias productoras asciende a 128 con 108 de ellas con producción significativa; (ii) Se incrementa la intensidad de producción, destacando Puno en el Altiplano, Junín y Ayacucho en los Valles Interandinos, Arequipa y Lambayeque en la Costa-Yunga.

Cuadro N° 14-A: *Drivers* seleccionados por los expertos que afectan el consumo

Factor	*Driver*
Cuadrante: Incertidumbre Crítica (Importancia alta e incertidumbre media y alta)	
Político legal	1. Asociatividad y organización de los pequeños productores de quinua.
	2. Oferta de productos financieros del Estado en las zonas productivas.
	3. Normas promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad.
Económico	4. Demanda de derivados de quinua (industria farmacéutica, cosmética y química)
	5. Existencia de un mercado interno a nivel del país.
	6. Gasto de la población de grandes ciudades dedicada a los alimentos.
	7. Precio del mercado de exportación de la quinua.
	8. Precios de la quinua pagados al productor.
	9. El PIB per cápita nacional.
	10. Los productos sustitutos a la quinua (otros cereales) tienen menor precio.
	11. Precios internos de los productos sustitutos de la quinua.
	12. Precios internos de quinua al consumidor.
Social	13. Segmento de niños, deportistas y vegetarianos, y personas con dieta lo consumen desayuno como cereal.
	14. Población no tolerante al gluten del arroz o trigo.
	15. El consumo interno per cápita de quinua
	16. Nivel educativo de la población urbana y rural.
Tecnológico-productivo	17. Nuevos derivados de la quinua (que usan saponinas) ingresan al mercado en forma de nuevos productos.
	18. Opciones de valor agregado y diversificación de los productos.
	19. Incorporación de la quinua se incorpora en la gastronomía.
Cuadrante: Tendencia (importancia alta e incertidumbre baja)	
Económico	20. Se mantiene la demanda de productos orgánicos y limpios.
Social	21. El hábito de consumo de la quinua es vigente en los países andinos.
Tecnológico-productivo	22. Es considerado un producto de alto valor nutritivo.

Fuente: IICA, Taller de prospectiva, enero de 2015.
Elaboración propia.

Cuadro N° 15-A: *Drivers* seleccionados por los expertos que afectan a las políticas públicas

Factor	*Driver*
Cuadrante: Entorno (importancia media y baja e incertidumbre baja)	
Ecológico	7. Turismo y ecoturismo en las zonas andinas.
Económico	8. El Perú es un país con estabilidad macroeconómica.
Cuadrante: Detalle (importancia media y baja e incertidumbre media y alta)	
Política	5. Ley de promoción de alimentación saludable en niños y adolescentes y Programa Nacional de alimento escolar.
	6. Titulación de la propiedad de los minifundios y fundos de los productores.
Cuadrante: Tendencia (importancia alta e incertidumbre baja)	
Político legal	1. Promoción para la exportación de quinua.
	2. Normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia
Cuadrante: Incertidumbre crítica (importancia alta e incertidumbre media y alta)	
Político legal	26. Asociatividad y organización de los pequeños productores de quinua.
	27. Oferta de productos financieros del Estado en las zonas productivas.
	28. Normas promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad.
	29. Programa de desarrollo de la Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria.
Económico	30. Promoción de la quinua a nivel internacional
	31. Contrabando de la quinua de Bolivia que ingresa al Perú en forma ilegal e informalidad(2) (3) control del contrabando.
Ecológico	32. Interés por apoyar producción agroecológica y sus prácticas culturales.

Incertidumbre crítica: Movimiento constante	
Político Legal	33. Integración entre el Gobierno central, los Gobiernos regionales y los Gobiernos locales.
	34. Apertura de mercados externos mediante los TLC firmado con: EEUU, Canadá, ALCUE, China y otros países.
	35. Orientación del Estado al fomento de las cadenas productivas.
	36. Normas para la producción, certificación y comercialización de semillas de quinua.
	37. Los conflictos sociales subsisten en el medio rural.

Fuente: IICA, Taller de prospectiva, enero de 2015.
Elaboración propia.

Cuadro N° 16-A: *Drivers* seleccionados por los expertos que afectan a las Investigaciones

Factor	*Driver*
Cuadrante: Entorno (importancia media y baja e incertidumbre baja)	
Productivo	1. La agroindustria con equipos de alto rendimiento.
Cuadrante: Detalle (importancia media y baja e incertidumbre media y alta)	
Político	1. Presencia organismos internacionales interesados en temas de la seguridad alimentaria y soluciones a la pobreza.
Cuadrante: Tendencia (Importancia alta e incertidumbre baja)	
Político legal	1. Financiamiento público para investigación y desarrollo y proyectos de innovación en agricultura.
	2. Fondos para investigación en calidad e inocuidad de la quinua.
Productivo	3. Desarticulación de la investigación y transferencia tecnológica (I+D+i).
	4. Existencia de institutos o instituciones de investigación de la quinua y cereales andinos.
	5. Sistemas de gestión de la inocuidad y la calidad implementada para la quinua.
Económico	6. Inversión en investigación y desarrollo sobre quinua.
	7. Sistema de información de mercados y de precios.
Cuadrante: Incertidumbre crítica (Importancia alta e incertidumbre media y alta)	
Económico	1. Inversiones en investigación, desarrollo e innovación (3) y de cooperación internacional.
Productivo	2. Desarrollo de marcas colectivas y patentes en la quinua.
	3. Desarrollo tecnológico diverso en la cadena productiva de quinua (artesanal, informal, pequeño y gran empresa).
	4. La tecnología accesible al pequeño productor, se cuenta con talleres equipados y habilidades técnicas para su uso.
	5. Tecnologías y maquinaria especializada para la quinua, poscosecha e infraestructura de almacenamiento y riego.
	6. Capacitación en la cadena productiva de la quinua.
	7. Difusión de tecnologías desarrolladas para la quinua que permiten al agricultor acceder a ellas e implementarlas.
Social cultural	8. Nivel educativo y capital social de la población del medio rural.

Fuente: IICA, Taller de prospectiva, enero de 2015.
Elaboración propia.

Cuadro N° 17-A: *Drivers* seleccionados por los expertos que afectan a las exportaciones de quinua

Factor	*Driver*
Cuadrante: Incertidumbre crítica (Importancia alta e incertidumbre media y alta)	
Político legal	1. Promoción para la exportación de quinua.
	2. Programa de desarrollo de la Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria.
	3. Normas promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad.
	4. Normas para la producción, certificación y comercialización de semillas de quinua.
	5. Apertura de mercados externos mediante los TLC firmado con: EE.UU., Canadá, ALCUE, China y otros países.
	6. Presencia organismos internacionales interesados en temas de la seguridad alimentaria y soluciones a la pobreza.
Económico	7. El PBI per cápita de los principales países importadores de quinua (EE.UU., Canadá, Países Bajos, Alemania, Francia, Italia).
	8. Infraestructura de caminos rurales y de almacenes adecuados para el producto.
	9. Posicionamiento a nivel internacional de marcas propias de diversos productos de la quinua.
	10. Articulación a mercados nicho por las exportaciones.
	11. Demanda exterior por productos saludables y nutritivos.
	12. Existencia de nuevos nichos de mercado (comercio justo y productos orgánicos).
	13. Promoción de la quinua a nivel internacional
	14. Precio del mercado de exportación de la quinua.
	15. El grano (quinua) se encuentra en una etapa de penetración en los mercados internacionales
	16. Demanda de derivados de quinua (industria farmacéutica, cosmética y química)
	17. Gasto de la población de grandes ciudades dedicada a los alimentos.
	18. Tipo de cambio (precio de un dólar en términos de soles) (1 US$=2.95 soles actual).
	19. Los productos sustitutos a la quinua (otros cereales) tienen menor precio.
	20. Precios internacionales de los principales alimentos (productos sustitutos de quinua).
	21. Número de barreras para-arancelarias para acceso al mercado externo y certificaciones que se imponen a la quinua.
	22. Incumplimientos en los contratos (volúmenes, calidad) desde los productores y los comercializadores.
	23. Precios de Quinua Real (procedente del principal competidor, Bolivia).
Social	24. Segmento de niños, deportistas y vegetarianos, y personas con dieta lo consumen desayuno como cereal.
	25. Tasas de crecimiento de la población de países desarrollados (altos ingresos) y países en desarrollo (con ingresos medios).
	26. Población no tolerante al gluten del arroz o trigo.
Tecnológico-productivo	27. Nuevos derivados de la quinua (que usan saponinas) ingresan al mercado en forma de nuevos productos.
	28. Desarrollo de marcas colectivas y patentes en la quinua.
	29. Existe experiencia de los productores y procesadores en la exportación de quinua orgánica.
	30. Buenas Prácticas Agrícolas implementadas a la producción de quinua.
	31. Implementación de buenas prácticas de mercadeo y manufacturas (cumplimiento volumen y calidad de contratos).
	32. Mercados potenciales en Asia, África y en Países en Vías de Desarrollo con ingresos medios.
	33. Requerimiento de las certificaciones para el comercio exterior.
	34. Mejoramiento de semillas con rendimientos altos en otros países, fuera del área Andina.
	35. Opciones de valor agregado y diversificación de los productos.
	36. Incorporación de la quinua se incorpora en la gastronomía.

Ecológico-Ambiental	37. Producción tradicional se enmarca en los estándares de la producción orgánica.
	38. Es un producto nutraceútico, que nutre y cura.
	39. Exigencias de inocuidad alimentaria.
	40. Estándares ambientales para el cultivo de alimentos.
Cuadrante: Tendencia (importancia alta e incertidumbre baja)	
Político legal	1. Normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia.
Económico	2. Demanda por productos nativos y biodiversos en el mercado internacional.
	3. Demanda de productos orgánicos y limpios.
Social	4. Promoción de productos exóticos en los medios masivos de comunicación.
	5. El hábito de consumo de la quinua es vigente en los países Andinos.
	6. Concientización del consumo de alimentos nutritivos y saludables como la quinua.
	7. Fusión de la quinua con la gastronomía.
Tecnológico-productivo	8. Exportación de la quinua principalmente como materia prima sin mayor valor agregado.
	9. Producción en Europa, Asia y América del Norte (Estados Unidos y Canadá).
	10. Aplicación del sistema HACCP (garantiza la elaboración de alimentos inocuos) en empresas procesadoras de alimentos.
	11. Sistemas de gestión de la inocuidad y la calidad implementada para la quinua.
Ecológico-ambiental	12. Reputación de la quinua como producto nativo y natural.

Fuente: IICA, Taller de prospectiva, enero 2015.
Elaboración propia.

EL MERCADO Y LA PRODUCCIÓN DE QUINUA EN EL PERÚ

NOV | 2015

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

Oficina del IICA en Perú
Tel: (0051-1) 349-2203 • Fax (0051-1) 348-7880
Av. La Molina N° 1581. La Molina, Lima. Aptdo. 14-0185, Lima 14.