

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN**



**“IMPACTO DEL AÑO INTERNACIONAL DE LA QUINUA SOBRE  
EL MERCADO DEL GRANO EN EL PERÚ Y LA PROSPECTIVA DE  
LAS REGIONES PRODUCTORAS HACIA EL AÑO 2021”**

**Presentado por:**

**GABRIELA VICTORIA DIAZ SANTA MARÍA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
ECONOMISTA**

**Lima – Perú**

**2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA  
MOLINA**

**FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION**

**“IMPACTO DEL AÑO INTERNACIONAL DE LA QUINUA SOBRE  
EL MERCADO DEL GRANO EN EL PERÚ Y LA PROSPECTIVA  
DE LAS REGIONES PRODUCTORAS HACIA EL AÑO 2021”**

Presentado por:

**GABRIELA VICTORIA DIAZ SANTA MARÍA**

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

---

Dr. Luis A. Jiménez Díaz.  
PRESIDENTE

---

Dr. Waldemar F. Mercado Curi  
ASESOR

---

Dra. Luz R. Gómez Pando  
MIEMBRO

---

Mg. Sc. Juan F. Magallanes Díaz  
MIEMBRO

**Lima – Perú**

**2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA por auspiciar esta investigación en el marco del estudio “El mercado y la producción de Quinoa en el Perú” en ese estudio se incluyen resultados que son autoría de esta tesis, así como el apoyo brindado durante la elaboración de la misma; también al programa de cooperación universitaria entre la Universidad Nacional Agraria La Molina y VLIR (Consejo de Universidades Flamencas de Bélgica) por el acceso a la información socioeconómica de la región Junín del proyecto “Desarrollo de cadenas de valor para la conservación y mejora de los medios de vida rurales” y que fue relevante para esta investigación; igualmente a mi familia y amigos que siempre confiaron en mí y me tuvieron mucha paciencia en todo este tiempo, y en especial a mi asesor el Dr. Mercado, quien me guió en este camino y de quien aprendo cada día más.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1 Marco teórico .....	3
2.1.1 Economía del bienestar .....	3
a. Criterio de Pareto y de compensación Hicks-Kaldor .....	3
b. El excedente del consumidor.....	4
c. El excedente del productor .....	5
2.1.2 Los estudios del futuro y los escenarios .....	6
a. Estudios del Futuro o Prospectiva .....	6
b. Los escenarios prospectivos .....	7
2.2 Antecedentes .....	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	11
3.1 Formulación de la hipótesis .....	11
3.1.1 General:.....	11
3.1.2 Específico: .....	11
3.2 Tipo de investigación.....	12
3.3 Identificación de variables .....	12
a. Para el primer objetivo: la evolución de la producción de quinua por regiones, el mercado y el abastecimiento interno.....	12
b. El segundo objetivo: Impacto de la celebración del Año Internacional de la quinua en el bienestar de productores y consumidores regionales de quinua.....	13
c. El tercer objetivo: Identificar las fuerzas de cambio de la quinua para establecer escenarios prospectivos.....	13
3.4 Diseño de la investigación .....	13
a. Para el objetivo 1: La evolución de la producción por regiones, el mercado y el abastecimiento interno.....	14

b. Para el objetivo 2: Determinación del impacto de la celebración del Año Internacional de la Quinua en el bienestar de productores y consumidores. ....	15
c. Para el objetivo 3: Identificación de las fuerzas de cambio y establecimiento de los escenarios prospectivos. ....	16
3.5 Población y muestra.....	18
3.6 Instrumentos de colecta de datos .....	19
3.7 Procedimiento y análisis de datos .....	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
4.1 Evolución de la producción por regiones productivas, destino del grano y autoconsumo local.....	21
4.1.1 Dinamismo de la producción de quinua .....	25
4.1.2 Dinamismo de la superficie y rendimientos de quinua.....	30
4.1.3 Destino de la quinua por regiones.....	34
a. Destino de la quinua casos: Puno, Junín y Arequipa.....	36
b. Exportaciones e importaciones de quinua orgánica y convencional.....	40
4.1.4 Abastecimiento interno .....	43
4.2 Impacto en el bienestar del productor y consumidor de quinua por regiones .....	46
4.2.1 Impacto en el productor .....	47
a. Impacto en el productor de Puno.....	47
b. Impacto en el productor de Junín .....	50
c. Impacto en el productor de Arequipa .....	53
4.2.2 Impacto en el consumidor .....	56
a. Impacto en el consumidor de Puno .....	57
b. Impacto en el consumidor de Junín.....	59
c. Impacto en el consumidor de Arequipa.....	62
4.2.3 Balance en el impacto social.....	65
4.3 Determinación de <i>Drivers</i> y Escenarios futuros de la quinua.....	68
4.3.1 Identificación de los <i>Drivers</i> de producción de la quinua .....	68

a. Evaluación de factores internos de la producción de quinua .....	68
b. Evaluación de factores externos de la producción de quinua.....	74
4.3.2 Identificación de los <i>Drivers</i> exportaciones de quinua.....	79
a. Evaluación de factores internos de la exportación de quinua.....	79
b. Evaluación de factores externos de la exportación de quinua.....	80
4.3.3 Futuro de la producción de quinua .....	83
a. Herramientas.....	83
b. Escenarios del futuro de la producción de quinua por regiones.....	90
4.3.4 Futuro de la exportación de quinua.....	99
a. Herramientas.....	99
b. Escenarios del futuro de las exportaciones de quinua.....	101
4.3.5 Futuro del abastecimiento interno de quinua .....	106
a. Escenarios del futuro del abastecimiento interno de quinua .....	107
4.4 Visión estratégica de la quinua al 2 021 .....	109
4.4.1 Visiones vigentes de la quinua.....	109
4.4.2 Visión de la quinua por regiones productoras al 2 021.....	110
a. Visión de la quinua del Altiplano al año 2 021 .....	110
b. Visión de la quinua de los Valles Interandinos al año 2 021 .....	111
c. Visión de la quinua de la Costa-Yunga al año 2 021 .....	111
V. CONCLUSIONES.....	112
VI. RECOMENDACIONES .....	113
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	114
VIII. ANEXOS .....	121

## Índice de tablas

Cuadro 1: Matriz de clasificación de los drivers .....	17
Cuadro 2: Índice de producción con base en el 2 010 para cada zona diferenciando por periodos de 1 993 -2 014 .....	26
Cuadro 3: Variedades comerciales de la quinua en el Perú.....	33
Cuadro 4: Producción de quinua en el 2 014.....	36
Cuadro 5: Destino de la producción de quinua por principales regiones .....	38
Cuadro 6: Características de las Exportaciones 2 014.....	41
Cuadro 7: Ecuación de la curva de oferta de quinua en Puno .....	48
Cuadro 8: Cálculo del excedente del productor en Puno .....	50
Cuadro 9: Ecuaciones de las curvas de oferta de quinua en Junín .....	51
Cuadro 10: Cálculo del excedente del productor en Junín .....	52
Cuadro 11: Ecuaciones de las curvas de oferta de quinua en Arequipa.....	54
Cuadro 12: Cálculo del excedente del productor en Arequipa.....	55
Cuadro 13: Ecuaciones de las curvas de demanda de quinua en Puno .....	57
Cuadro 14: Cálculo del excedente del consumidor en Puno .....	59
Cuadro 15: Ecuaciones de las curvas de demanda de quinua en Junín .....	60
Cuadro 16: Cálculo del excedente del consumidor en Junín.....	61
Cuadro 17: Ecuaciones de las curvas de demanda de quinua en Arequipa.....	62
Cuadro 18: Cálculo del excedente del consumidor en Arequipa.....	64
Cuadro 19: Balance de la variación del excedente social del mercado de la quinua en los departamentos Puno, Junín y Arequipa, 2 012 - 2 014 y 2 014 - 2 015 .....	67
Cuadro 20: Matriz EFI: Análisis interno transversal de la quinua para los tres departamentos.....	71
Cuadro 21: Matriz EFI: Análisis interno de la quinua en el departamento de Puno .....	72
Cuadro 22: Matriz EFI: Análisis interno de la quinua en el departamento de Junín.....	73
Cuadro 23: Matriz EFI: Análisis interno de la quinua en el departamento de Arequipa ....	74
Cuadro 24: Matriz EFE: Análisis externo transversal de la quinua para los tres departamentos.....	76
Cuadro 25: Matriz EFE: Análisis externo de la quinua del departamento de Puno .....	77
Cuadro 26: Matriz EFE: Análisis externo de la quinua del departamento de Junín.....	77
Cuadro 27: Matriz EFE: Análisis externo de la quinua del departamento de Arequipa ....	78
Cuadro 28: Matriz EFI: Análisis interno de la exportación de quinua.....	80
Cuadro 24: Matriz EFE: Análisis externo de exportaciones de la quinua.....	82

Cuadro 30: Matriz de importancia e incertidumbre de drivers del Altiplano, Valles Interandinos y Costa – Yunga .....	83
Cuadro 31: Clasificación de drivers del PEST-E zona del Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga.....	84
Cuadro 32: Drivers de la producción de quinua del Altiplano.....	85
Cuadro 33: Drivers de la producción de quinua de los Valles Interandinos .....	86
Cuadro 34: Drivers de la producción de quinua de la Costa -Yunga .....	87
Cuadro 35: Modelos econométricos de la producción de quinua del Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga. ....	90
Cuadro 36: Matriz de importancia e incertidumbre de drivers de la exportación de quinua Peruana .....	99
Cuadro 37: Clasificación de drivers del PEST-E exportación de quinua peruana .....	100
Cuadro 38: Drivers de la exportación de quinua peruana .....	100

### Índice de figuras

Figura 1: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y mejora del excedente ante una disminución del precio .....	4
Figura 2: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio .....	5
Figura 3: Evolución de la producción de quinua por pisos altitudinales para los años 1 994 y 2 014 .....	23
Figura 4: Provincias que presentaron producción de quinua según región y piso altitudinal: Altiplano, Valles Interandinos y Costa –Yunga, año 2 014 .....	24
Figura 5: Evolución de la producción de quinua en el periodo 1 993-2 014 (en miles de TM).....	25
Figura 6: Mapa de la producción quinua para los años 1 994 y 2 012 .....	27
Figura 7: Mapa de producción de quinua de los años 2 012-2 014.....	28
Figura 8: Evolución de la producción en los Valles Interandinos 1 993 – 2 014.....	29
Figura 9: Composición de la producción de quinua en Arequipa 1 993-2 014.....	29
Figura 10: Evolución de la superficie cultivada por regiones para el periodo 1 993-2 014 31	
Figura 11: Evolución de los rendimientos del cultivo de quinua por regiones para el periodo 1 993-2 014.....	32
Figura 12: Coeficiente de Localización de los rendimientos de quinua según el promedio nacional por regiones para el periodo 1 993-2 014 .....	33



Figura 13: Destino de la mayor proporción de la quinua por UA hacia la venta y producción no comercial, 1 994 y 2 012 .....	35
Figura 14: Mercado de destino de la venta por regiones, 2 012.....	36
Figura 15: Evolución de la exportaciones a nivel Nacional, Costa- Yunga sin Lima, Valles Interandinos y Altiplano periodo 2 000-2 014 .....	39
Figura 16: Evolución de la exportaciones de Costa, Lima y Arequipa periodo 2 000-2 014 .....	40
Figura 17: Evolución de exportaciones de quinua orgánica y convencional periodo 2 000-2 014 .....	41
Figura 18: Evolución de las importaciones de quinua orgánica y convencional periodo 2 000-2 014.....	42
Figura 19: Evolución de la exportaciones e importaciones periodo 2 000-2 014 .....	43
Figura 20: Evolución de la exportaciones, producción y abastecimiento interno periodo 2 000-2 014.....	44
Figura 21: Evolución de la exportaciones y abastecimiento interno periodo 2 000 - 2 014 .....	44
Figura 22: Evolución de la exportaciones, importaciones, producción y DIA periodo 2 000 - 2 014.....	45
Figura 23: Oferta de quinua en Puno, 1 993 – 2 015.....	48
Figura 24: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio .....	49
Figura 25: Oferta de quinua en Junín, 2 005 – 2 015 .....	51
Figura 26: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio .....	52
Figura 27: Oferta de quinua en Arequipa, 1 993 – 2 012 .....	53
Figura 28: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio .....	55
Figura 29: Función de demanda de la quinua en Puno.....	57
Figura 30: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y un incremento del precio al consumidor.....	58
Figura 31: Función de demanda de la quinua en Junín .....	59
Figura 32: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y un incremento del precio al consumidor.....	61
Figura 33: Función de demanda de la quinua en Arequipa .....	62

Figura 34: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y un incremento del precio al consumidor.....	64
Figura 35: Diagrama de interacción entre las variables de los modelos econométricos de la producción de quinua por regiones.....	89
Figura 36: Escenario tendencial, optimista y pesimista de la producción de quinua en el Altiplano al año 2 021 .....	93
Figura 37: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en los Valles Interandinos al año 2 021 .....	95
Figura 38: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en la Costa Yunga al año 2 021 .....	98
Figura 39: Mercado mundial de quinua: importaciones mundiales y exportaciones desde Perú, 2 014.....	102
Figura 40: Escenario tendencial de las exportaciones de quinua y producción total (miles TM) al año 2 021 .....	103
Figura 41: Escenario optimista de las exportaciones de quinua y producción total (miles TM) al año 2 021 .....	105
Figura 42: Escenario pesimista de las exportaciones de quinua y producción total (miles TM) al año 2 021 .....	106
Figura 43: Escenario tendencial, optimista y pesimista de la DIA per cápita de quinua al año 2 021 .....	108

### **Índice de anexos**

Anexo 1: Mapa político del Perú por provincias .....	121
Anexo 2: Composición de la provincias por pisos altitudinales que han sufrido cambios en la concentración de la producción de quinua.....	123
Anexo 3: Estadísticas para la estimación de la oferta y demanda de quinua: Puno, Junín y Arequipa 1 993-2 015.....	124
Anexo 4: Destino de la quinua por departamentos: Puno, Junín y Arequipa .....	125
Anexo 5: Cálculo del excedente de productor de Puno.....	125
Anexo 6: Cálculo para estimar las funciones paralela.....	126
Anexo 7: Estadísticas para la estimación de los modelos econométricos para la producción de quinua por regiones productoras 1 993-2 015. ....	128
Anexo 8: Estimación de los modelos econométricos para la producción de quinua por regiones, con sus pruebas estadísticas correspondientes. ....	129

### Índice de acrónimos

ADEX	Asociación de exportadores
AIQ	Año Internacional de la Quinoa
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
APEGA	Sociedad Peruana de Gastronomía
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
COOPAIN - CABANA	Cooperativa Agro Industrial Cabana Ltda.
DIA	Demanda Interna aparente
DOFA	Matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas
DRA	Dirección Regional de Agricultura
EEUU	Estados Unidos de América
EFE	Evaluación factores externos
EFI	Evaluación de factores internos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FDA	Administración de alimentos y medicamentos (siglas en inglés)
ha	hectáreas
HACCP	Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control (siglas en inglés)
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
Kg	kilogramos
MINAGRI	Ministerio Nacional de Agricultura y Riego
msnm	metros sobre el nivel del mar
NASA	Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (siglas en inglés)
PEST –E	Factores: Políticos, Económico, Social, Tecnología y Ecológico
PIB	Producto Interno Bruto

PROMPERU	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
TLC	Tratado de Libre Comercio
TM	Toneladas métricas
UA	Unidades Agropecuarias
UE-CAN	Unión Europea y Comunidad Andina
UNIDO	Organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial

## RESUMEN

El objetivo es evaluar el impacto de la celebración del Año Internacional de la Quinua (2013) sobre la dinámica de la producción y del mercado del grano en el Perú para determinar los escenarios prospectivos y alternativos en las regiones productoras (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga) con la finalidad de contribuir a la visión estratégica de la quinua al año 2021. Primero se identificó territorialmente las tres zonas señaladas y se evaluó la evolución de las variables productivas y de mercado relacionado al grano durante el periodo 1993 – 2014, siendo que en el Altiplano y las zonas altas de los Valles Interandinos han cultivado siempre el grano pero orientado principalmente al autoconsumo, la Costa-Yunga es una nueva zona productora con mayor dinamismo y orientación de la producción a las señales del mercado. Segundo, se evaluó el impacto social a través de los excedentes del productor y el consumidor en el 2011- 2014 donde se encuentra que el bienestar social se ve incrementado en las tres regiones, en tanto, el 2014 – 2015 habría disminuido el excedente social por la contracción de los precios, no obstante, la región Puno estaría incrementando su bienestar. Tercero, en relación al futuro, se identifican los factores de cambio que habrían surgido a partir del “Año Internacional de la Quinua”, con esa información cualitativa y utilizando métodos de proyección de variables económicas cuantitativas, se introducen diversos escenarios del futuro para la producción, la exportación y el abastecimiento interno, determinando entre los factores importantes la organización y especialización de las regiones productoras ancestrales, y que podrían ser favorecidas por la denominación de origen de “Quinua Andina del Perú” y la mayor diversificación de su oferta, con mayor valor agregado, hacia el mercado interno y exportable. Finalmente, se plantea la visión prospectiva por región productora al año del Bicentenario de la Independencia del Perú.

**Palabras claves:** *quinua, regiones productoras, bienestar social, estudio de futuros, visión prospectiva.*

## **ABSTRACT**

The aim purpose of this study is to assess the impact of the International Year of Quinoa (2013) on the dynamics of production and grain market in Peru to identify prospective alternative scenarios in producing regions (Altiplano, Interandean Valleys and Coast-Yunga) in order to contribute to the strategic vision of quinoa per year 2021. First, The three areas is identified and the evolution of production and market variables was evaluated related during period 1993-2014, in Altiplano and Interandean Valleys always had production but directed to subsistence, the Coast-Yunga is a new producing area with more dynamism and orientation of production to market signals. Second, the social impact was assessed using surplus producer and consumer in 2011-2014 found that social welfare is increased in the three regions and in the 2014 - 2015 would reduce the social surplus for the contraction in prices, however, Puno increase their welfare. Third, with respect to future change factors that have arisen from the "International Year of Quinoa", with the qualitative information and using projection methods of quantitative economic variables identified, various scenarios of the future for the production, export and domestic supply, the important factors determining the organization and specialization of ancestral producing regions, and they could be favored by the appellation of "Andean Quinoa of Peru " and further diversify its offering, with greater added value to the market domestic and exportable. Finally, it arises the prospective vision by productive regions at the celebration of the Bicentennial of the Independence of Peru.

**Key words:** quinoa, producing regions, social welfare, prospective study, prospective view.

## I. INTRODUCCIÓN

En el año 2013 tuvo lugar la celebración del “Año Internacional de la Quinoa” que permitió la difusión del cultivo a nivel mundial y provocó un cambio en la dinámica de producción, mercado y consumo del grano en el país.

Para el caso peruano, el cambio en la dinámica por la promoción de la quinoa ha favorecido una mayor demanda (externa e interna) que ha traído consigo el incremento de los precios tanto al productor como al consumidor, y diferentes efectos como mayores ingresos a los productores, el aumento del consumo en los estratos de altos y medianos ingresos y una disminución de la demanda en las poblaciones vulnerables quienes se han visto obligados a migrar a productos de menor precio.

En cuanto a producción, esta se incrementó a nivel nacional aunque no de manera homogénea. Tradicionalmente la producción del grano estuvo centralizada en la zona altoandina pero debido a las nuevas condiciones del mercado se empezó a cultivar en otros pisos altitudinales. Por ello, dependiendo de la región, se evidencia diferencias en las variedades cultivadas, en los rendimientos de producción, en las condiciones tecnológicas y agronómicas. En consecuencia dicha diversidad sugiere establecer una tipología de la quinoa por regiones: Altiplano<sup>1</sup>, Valles Interandinos<sup>2</sup> y Costa-Yunga<sup>3</sup>.

En este contexto, se hace necesario conocer el impacto que ha tenido la celebración del Año Internacional de la Quinoa (2013) en el bienestar de los productores y consumidores, así como, en el dinamismo de la producción de quinoa diferenciado por regiones, y a partir de ello proyectar los escenarios futuros de la producción y del mercado de la quinoa que permitan potenciar las ventajas que se tienen sobre el cultivo, considerar medidas de política que pudieran reducir posibles riesgos y plantear una visión estratégica con horizonte al

---

<sup>1</sup> En Altiplano solo se considera las provincias del departamento de Puno.

<sup>2</sup> En los Valles Interandinos se considera las provincias de la sierra peruana de los departamentos: Cuzco, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín, Pasco, Huánuco Amazonas Cajamarca, Tacna, Moquegua, Ancash, La Libertad, Lambayeque, Piura, Lima y Arequipa.

<sup>3</sup> En la Costa-Yunga se consideran las provincias que se encuentran en los departamentos cercanos al litoral como son: Tacna, Moquegua, Ica, Ancash, La Libertad, Lambayeque, Piura, Lima y Arequipa.

Bicentenario de la Independencia del Perú en el año 2 021.

En este sentido el **objetivo general** es evaluar el impacto de la celebración del Año Internacional de la Quinoa (2 013) sobre la dinámica de la producción y del mercado del grano en el Perú para determinar los escenarios prospectivos y alternativos en las regiones productoras (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga) con la finalidad de contribuir a la visión estratégica de la quinoa al año 2 021.

Los **objetivos específicos** son:

- i) Revisar la evolución de la producción diferenciando entre la quinoa del Altiplano, de los Valles Interandinos y la Costa-Yunga, así como su vínculo con el destino del grano en los mercados que participa (exportación, mercado interno) y el autoconsumo local;
- ii) Determinar el impacto de la celebración del Año Internacional de la Quinoa (2 013) en el bienestar de los productores y consumidores regionales de quinoa;
- iii) Identificar las fuerzas de cambio (*drivers*) de la quinoa para establecer escenarios prospectivos diferenciados por regiones productoras (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga), así como del mercado de la quinoa de exportación (orgánica y convencional), y la provisión para el abastecimiento interno, con horizonte al año 2 021;
- iv) Plantear la visión estratégica de los escenarios deseables (futuros y posibles) como contribución a la estructuración de un Plan Estratégico Nacional para el grano Andino.

Finalmente, hay que señalar que la investigación aporta al Estado pues tendrá un conocimiento de los posibles escenarios de ocurrencia del cultivo de la quinoa diferenciados, por regiones productoras, al año 2 021. A la Mesa Técnica pues podrá proyectar sus perspectivas de crecimiento y de posibles relaciones con los mercados de destino. A la sociedad contribuye a la población más vulnerable y los pequeños productores que podrán ser considerados de acuerdo a sus particularidades en la toma de decisión de las autoridades competentes. Por último, al ambiente académico como un estudio exploratorio que introduce el análisis de escenarios prospectivos que brinda una herramienta útil para la planeación estratégica.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Marco teórico**

El marco teórico para esta tesis contiene la teoría de la economía del bienestar y los estudios de futuros (prospectiva) que se presentan a continuación.

#### **2.1.1 Economía del bienestar**

La Economía del bienestar aplicada se dedica a estudiar el uso eficiente de los recursos escasos (Just, Hueth y Schmitz 2 004). Por lo tanto, el concepto clave en esta discusión es la eficiencia económica que se refiere a la maximización del excedente económico. De otra parte, debe tenerse en cuenta que los cambios en el bienestar son generados por cambios en precios de los bienes y/o factores y en el ingreso de los individuos a través de la adopción de políticas, regulaciones e implementación de proyectos.

Esta rama de la economía se divide en tres grandes partes. La primera tiene que ver con la definición de los criterios de evaluación de políticas. La segunda se enfoca en la medición del bienestar de los consumidores y los productores. Finalmente, la tercera corresponde al análisis de política e inferencia de lo mejor para la sociedad.

La Economía del bienestar aplicada es la teoría, mientras que el análisis Costo-Beneficio o Evaluación Económica que contiene el conjunto de metodologías y procedimientos que se usan para la evaluación de políticas y/o proyectos elegidos para dar solución a problemas empíricos (Castro y Mokate 2 003).

##### **a. Criterio de Pareto y de compensación Hicks-Kaldor**

Existen dos criterios para analizar los cambios en el bienestar de la sociedad, el primero se expresa diciendo que “cualquier cambio que no perjudique a alguien y que coloque a algunas personas en mejor posición (con su propia estimación) deben considerarse como una mejora en el bienestar de la economía” (Castro y Mokate 2 003).

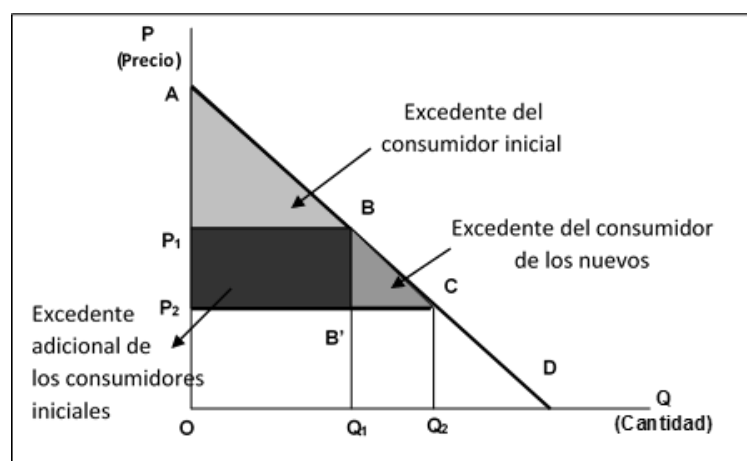
Sin embargo, surge un problema cuando ante el cambio de la situación inicial se conduce a una mejoría para unos y un empeoramiento para otros, por ello Kardor y Hicks propusieron el criterio de compensación que también es conocido como “mejora paretiana potencial”, según este hay una mejora en el bienestar de la sociedad a causa de una acción si “es posibles que los ganadores compensen potencialmente a los perdedores y si los perdedores con esta compensación están por lo menos como estaban antes y aun haya una ganancia potencial para la sociedad” (Castro y Mokate 2 003)

### b. El excedente del consumidor

El excedente del consumidor mide la cantidad en que se beneficia un consumidor pudiendo comprar un producto específico a un determinado precio. La altura de la curva de demanda correspondiente a una cantidad cualquiera, por ejemplo  $BQ_1$  que corresponde a la cantidad  $Q_1$ , mide la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar el consumidor por la unidad adicional  $Q_1$  de un determinado bien. Esa cantidad menos el precio de mercado, es el excedente que obtiene por el consumo de la última unidad.

En este sentido, el excedente total del consumidor, obtenido por la compra de las  $Q_1$  unidades, puede medirse aproximadamente por el área acotada entre la parte superior del precio de mercado ( $P_1$ ) y la curva de demanda del consumidor. En la Figura1 ello corresponde al área  $AP_1B$ .

**Figura 1: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y mejora del excedente ante una disminución del precio**



FUENTE: Elaborado a partir de Varian (2 006)

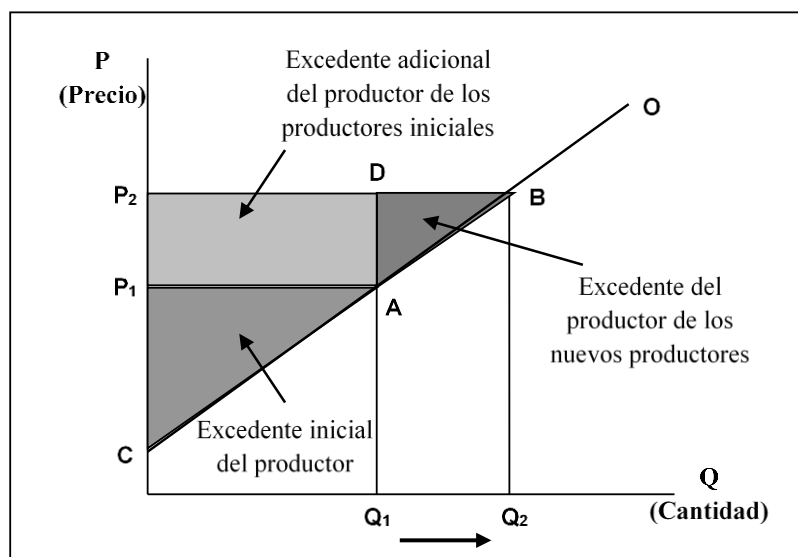
Los compradores siempre quieren pagar menos por los bienes que adquieren, por lo que una reducción del precio mejora su bienestar.

Cuando el precio se reduce de  $P_1$  a  $P_2$  (Figura 1), ocurre dos efectos, por un lado los compradores que ya estaban comprando el bien al precio  $P_1$  disfrutaban de un bienestar mayor, porque ahora están pagando menos. El aumento del excedente del consumidor de los compradores ya existentes es la reducción del monto a pagar. En la Figura 1 se representa por el área  $P_2P_1BB'$ . El otro efecto es la entrada de nuevos compradores en el mercado porque ahora están dispuestos a comprar el bien al precio más bajo  $P_2$ . En consecuencia, la cantidad demandada en el mercado aumenta de  $Q_1$  a  $Q_2$  y el excedente del consumidor de los nuevos es el área  $B'BC$ .

### c. El excedente del productor

El excedente del productor está estrechamente relacionado con la curva de oferta, representa el precio de un bien menos el costo de oportunidad de producirlo. En la Figura 2 corresponde al área encima de la curva de oferta y por debajo de la línea del precio  $P_1$ . Mide la cantidad que percibe un vendedor por un bien menos el costo de producirlo, gráficamente es el área  $CP_1A$ .

**Figura 2: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio**



FUENTE: Elaborado a partir de Varian (2 006)

Los productores prefieren recibir más por los bienes que ofertan, por lo que cuando sube el precio a  $P_2$  se incrementa el excedente del productor, éste incremento tiene dos partes: en primer lugar los productores que ya estaban vendiendo  $Q_1$  disfrutaban de un bienestar mayor porque ahora reciben más por lo que venden, el excedente se incrementa en  $P_1P_2DA$ . En

segundo lugar, entran algunos nuevos vendedores en el mercado porque ahora están dispuestos a producir el bien al precio más alto, por lo que aumenta la cantidad ofrecida de Q1 a Q2 y el excedente del productor se incrementa en el área ADB.

## **2.1.2 Los estudios del futuro y los escenarios**

### **a. Estudios del Futuro o Prospectiva**

El futuro es la única área temporal sobre el cual se tiene poder, y esto es posible de ser afectado mediante la mejor comprensión del presente y por la escoja de nuestras acciones, por lo que es importante conocer qué es posible, qué es probable, y qué preferible.

Los estudios focalizados, sistemáticos y formales sobre el futuro se han desarrollado en las últimas cuatro décadas. El inicio se asocia con el norteamericano Herman Kahn en el año 1 945, quien creó la técnica de escenarios para examinar posibles e hipotéticos desarrollos futuros. En Francia los esfuerzos iniciales se atribuyen a Michel Godet, en la década de los cincuenta, quien veía necesario desarrollar “la conciencia de un futuro” para comprender la interrelación entre el hombre, la sociedad y su entorno. Por su parte, Serra (1 996) sostiene que el estudio de futuro está orientado a dirigir la acción para poder realizar/evitar aquel que se considere deseable/rechazable.

El estudio de futuros, también llamado prospectiva, responde acerca de normas de comportamiento, elementos éticos y la ruptura del paradigma de la ciencia para explicar las relaciones entre causa y efecto, abarcar dimensiones filosóficas y sociológicas acerca del futuro y dan importancia a las consecuencias de las políticas y acciones actuales. Busca conocer el pasado y el presente para detectar tendencias, fuerzas conducentes y *weak signals*<sup>4</sup>, y estimar los diferentes resultados posibles a través de la 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, tendrán significancia para predecir y construir el futuro (Rubin 2 001).

Estos estudios pueden ser “descriptivos” o “exploratorios” para identificar elementos fundamentales, históricos del cambio y fuerzas dominantes. A partir de ellos las tendencias

---

<sup>4</sup> Entendido como señales sutiles del futuro.

pueden ser proyectadas. Los estudios también pueden ser “prescriptivos” o “normativos” que se constituyen en propuestas de acciones planificadas (Masini 1 993). Si nos referimos a la dimensión temporal, se consideran horizontes distintos de corto, mediano y largo plazo (Masini 1 982).

El desarrollo de la informática ha permitido la difusión de herramientas cuantitativas en todos los niveles como instrumentos para la planificación estratégica, cuyo uso se extiende a la elaboración de pronósticos económicos, empresariales, sectoriales, organizacionales, políticos, sociales y tecnológicos.

Entre las metodologías utilizadas se encuentra desde la elaboración de una visión del futuro hasta complejos modelos econométricos y matemáticos, diseño de escenarios, y juicio de expertos. Los principales métodos se ubican dentro de dos grandes grupos afines: Análisis de tendencias y técnicas cuantitativas. Estas últimas se basan en la premisa que el futuro próximo será una continuación del pasado reciente. Se puede incluir métodos de extrapolación lineal o parabólica, series temporales, dinámica de sistemas y estudios con regresiones econométricas (Mojica 1 998).

Otra clasificación se refiere a los métodos objetivos y subjetivos. Los métodos objetivos describen una situación que puede cambiar en el tiempo y el espacio, cuya extrapolación de tendencias indica cómo diferentes eventos se mueven a través del tiempo y sus indicadores pueden ser utilizados para la toma de decisiones. Los métodos subjetivos, por su parte, se basan en el conocimiento, la experiencia, el talento y la intuición sobre tópicos definidos (Delphi), la matriz de impacto cruzado, los métodos sistémicos, y los métodos globales. Por lo que el trabajo del futurista es considerar diferentes alternativas sobre el futuro tan objetivamente como sea posible (Godet 2 000 y Masini 1 982).

#### **b. Los escenarios prospectivos**

La construcción de escenarios, como método objetivo, es utilizada en los países en desarrollo para la planificación. Este método puntualiza la escoja de acciones para la construcción de un futuro diferente (o menos incierto). Los escenarios son descripciones de secuencias de eventos para mostrar el inicio de una situación en un espacio temporal, basado en información cuantitativa y cualitativa, describiendo lo que puede suceder si ciertas decisiones son hechas o ciertos eventos ocurren.

La construcción de ideas e imágenes del futuro, con límites en las leyes naturales, permiten visualizar varias alternativas posibles (escenarios), y estimar las diferentes probabilidades de que ellos ocurran, pues algunos futuros son más probables que otros, algunos son más plausibles que otros, algunos son deseables (ideales) y otros son no deseables (temibles) (Rubin 2 001). Lo deseable representa el ideal que busca transformar el presente para convertirse en la “visión” del futuro (Jouvenel 1 967 cit. Massini 1 982), relacionando el análisis, la extrapolación, y la predicción.

Los escenarios son sinópticos y simultáneos, pues varias variables son analizadas al mismo tiempo. El tiempo depende de las áreas a analizar, por ejemplo, en economía usualmente se aplican tiempo cortos, en educación tiempos medios y largos, y en agricultura, aspectos culturales y valores se estipulan a largos plazos.

## 2.2 Antecedentes

Con respecto a este tema se considera cuatro puntos claves: la expansión de la producción del grano, la demanda de la quinua, el consumo nacional y los estudios de futuros.

La **expansión de la producción del grano**, según FAO - ALADI (2 014) las perspectivas del cultivo de quinua se presentan favorables, con la posibilidad de adquirir importancia en el ingreso de los productores y la alimentación de la población, así como, en la diversificación de la canasta agroexportadora. El posible crecimiento de la producción en los próximos años sería resultado de: i) La expansión de la demanda interna y externa; ii) El aumento de los rendimientos en el cultivo; y iii) Las políticas públicas sectoriales.

La **expansión de la demanda de quinua** y sus derivados está asociada a tendencias de modificaciones en los patrones de consumo, que privilegian alimentos que reúnan características nutricionales saludables, ofrezcan garantías de sanidad e inocuidad y estén asociados a características especiales, como ser productos orgánicos o expresión de tradiciones culturales. Se señala también que el crecimiento de la demanda externa todavía es de un producto de mercado nicho, siendo clave en esos mercados, la promoción del producto para ampliar el posicionamiento a nuevos consumidores (FAO-ALADI 2 014).

Otro fundamento de su expansión es la demografía mundial y el crecimiento de ingresos de los sectores de renta media de los países en desarrollo. Según FAO-ALADI (2 014, figura

15), con datos del Banco Mundial, entre 1 995 y 2 015 la población con ingresos per cápita sobre los US\$ 5 000 anual pasó de 1 569 millones a 3 403 millones de personas, lo que representa un enorme mercado potencial para alimentos que reúnan características apreciadas en este segmento de ingresos.

El **consumo nacional** ha dejado de ser un consumo tradicional exclusivo de las unidades productoras de la zona Andina. Canahua y Mujica (2 013), señalan que la quinua es un grano andino domesticado, mejorado, cultivado y conservado desde hace 5 000 años, y que la celebración del “Año Internacional de la Quinua” valoriza al grano por su alta capacidad nutricional y adaptación a diferentes zonas agroecológicas.

En el Perú, la expansión del cultivo de la quinua en los Valles Interandinos ocurre con las semillas del Altiplano. En ellos se logra mayores rendimientos con ayuda del riego tecnificado, en algunas zonas, abono residual de cultivos anteriores y labores culturales; sin embargo, también hay un mayor número de ocurrencia de aparición de plagas y enfermedades en las variedades introducidas. En tanto, los cultivares de quinuas locales (Puno), adaptadas por siglos, permiten la resiliencia del cultivo para recuperarse de catástrofes climáticas; por ello, son conservados por los agricultores de las comunidades campesinas.

Los **estudios con visión prospectiva de la quinua**. En la literatura se han encontrado seis estudios sobre la visión prospectiva de la quinua en ellos se presenta la elaboración de escenarios cuyo número varía desde dos hasta ocho. Se incluye escenario tendencial, escenarios probables y el escenario deseable; sobre este último se aconseja se elaboren planes y estrategias para su adecuada consecución.

Las diferencias entre estas suelen encontrarse en el lugar de estudio y la metodología empleada. En Orellana (2 004) el estudio es para la quinua de Bolivia, se utiliza la matriz MicMac para la detección de variables claves y el método Mactor para identificar a los principales actores.

Montoya Luz et al (2 005) realiza un análisis estratégico del sector quinuero en Colombia sobre la base de entrevistas a productores, industriales y comercializadores de quinua, para obtener variables de tipo político, económico, social y tecnológico (PEST), clasificadas de acuerdo a su impacto, se precisaron los factores de cambio para el análisis estructural y se realizó la matriz DOFA.

En el estudio de Hocdé et al (2 009) corresponde al grano en Chile, utiliza la prospectiva para identificar futuros, estos 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. En dicho estudio se determina cinco dimensiones a partir de las que se diseñan ocho escenarios futuros.

Según UNIDO (2 006) resalta que Bolivia y Perú poseen gran potencial agro ecológico y tecnológico con una cultura milenaria en la producción de quinua, adaptados a las condiciones de los ecosistemas, capaces de soportar inclemencias climáticas y factores adversos del suelo. Se resalta que la producción tradicional es compatible con la producción orgánica, permitiendo a los Andes obtener alimentos sanos y nutritivos.

Bazile (2 013) resalta el potencial de la cadena productiva de la quinua para impactar en el territorio, el dinamismo de los productores para organizarse por las certificaciones (orgánica y comercio justo) y a las instituciones para acompañar las transformaciones que se encontró en las zonas de los salares en el sur altiplano boliviano, la región central de Chile y la zona mapuche en el sur de Chile. Así mismo, la mayor orientación hacia el mercado aceleró los cambios; surgieron conflictos por el incremento de la superficie y la intensificación del cultivo con la mecanización productiva, y disputas por las propiedades rurales. También señala que la prospectiva permite adaptar prácticas antiguas al nuevo sistema y que refuerzan las instituciones para un mejor control de la cadena productiva, haciendo viable los métodos de producción orgánicos o agroecológicos dirigidos hacia la exportación y el mercado interno que impulsan nuevas relaciones entre agricultura familiar y los mercados.

Paz (2 014) destaca el incremento de las exportaciones con diversificación de destinos hacia donde se exporta el grano y la diversidad de productos transformados en base a quinua. Se plantea tres escenarios futuros para la quinua peruana entre los que incluye la garantía de origen, la quinua como *Commodity* y la quinua convencional.



### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Formulación de la hipótesis**

##### **3.1.1 General:**

Se plantea que el impacto de la celebración del Año Internacional de la Quinoa (2 013) habría sido positivo en la óptica de los ingresos a los productores pero no en su consumo, mientras que en los consumidores ha implicado mayor gasto y menor consumo, siendo que, el desempeño prospectivo de la quinoa al año 2 021 sería diferenciado entre la expansión de la producción y del mercado entre la quinoa de la Costa -Yunga, de los Valles Interandinos y del Altiplano.

##### **3.1.2 Específico:**

1. La aprobación de la celebración del Año Internacional de la Quinoa (que ocurrió el año 2 011) generó la expansión de ese cultivo en la Costa-Yunga peruana y los Valles Interandinos, y un mayor dinamismo en la exportación del grano en perjuicio del abastecimiento interno.
2. El impacto de la celebración del Año Internacional de la Quinoa en el bienestar de los productores del grano ha sido positivo, en tanto, el de los consumidores ha presentado una variación desfavorable del bienestar por el efecto en la demanda de las poblaciones más vulnerables. Pese a ello, el bienestar social agregado por regiones productoras ha sido positivo.
3. La prospectiva de la quinoa al año 2 021 depende principalmente del comportamiento futuro de los factores productivos y económicos; mientras los precios sean favorables, la producción se seguiría expandiendo en la Costa-Yunga y en los Valles interandinos, y también en la exportación de quinoa orgánica al mercado externo, afectando la provisión de abastecimiento del mercado interno en términos per cápita.

### 3.2 Tipo de investigación

La investigación se define como explicativa, histórica y exploratoria, lo primero puesto que se busca estimar el impacto en el bienestar de productores y consumidores por la celebración del “Año Internacional de la Quinua” e identificar fuerzas de cambio que expliquen el comportamiento futuro de este cultivo a nivel de producción por regiones, mercados y abastecimiento interno; es histórica pues el periodo de análisis es de 1 993 al 2 014 y finalmente es exploratoria pues es una primera aproximación hacia la estimación de modelos de oferta y demanda de la quinuas por regiones productoras cuyas funciones responden a una reciente mercantilización del grano, asimismo en el estudio se propone escenarios prospectivos hacia el año 2 021.

### 3.3 Identificación de variables

Se utilizaron las siguientes variables dependiendo del objetivo a trabajar.

**a. Para el primer objetivo: la evolución de la producción de quinua por regiones, el mercado y el abastecimiento interno.**

i. Variables por regiones (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga)

- Producción de quinua (en TM)
- Superficie cosechada de quinua (en ha)
- Rendimiento de quinua (en kg/ha)
- Precios en chacra de quinua (en soles/kg)
- Exportaciones de quinua (en TM)
- Importaciones de quinua (en TM)

ii. Para el cálculo de la Demanda interna aparente (DIA)

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| Variable dependiente:     | Demanda Interna Aparente (en TM) |
| Variables independientes: | Producción de quinua (en TM)     |
|                           | Exportación de quinua (en TM)    |
|                           | Importación de quinua (en TM)    |

**b. El segundo objetivo: Impacto de la celebración del Año Internacional de la quinua en el bienestar de productores y consumidores regionales de quinua.**

i. Para el cálculo de la curva de oferta en los departamentos de Puno, Junín y Arequipa:

Variable dependiente: Cantidad producida de quinua (en TM)  
Variables independientes: Precios en chacra de quinua (en soles/kg)

ii. Para el cálculo de la curva de demanda en los departamentos de Puno, Junín y Arequipa:

Variable dependiente: Cantidad de consumo regional de quinua (en TM)  
Variables independientes: Precios al consumidor de quinua (en soles/kg)

**c. El tercer objetivo: Identificar las fuerzas de cambio de la quinua para establecer escenarios prospectivos.**

i. Para los escenarios prospectivos se utilizaron las siguientes variables para cada región productora Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga:

Variable dependiente: Producción de quinua (en TM)  
Variables independiente: Rendimiento de la quinua (en kg/ha)  
Superficie cosechada de quinua (en ha)  
Precio en chacra de quinua (en soles/kg)  
Superficie Irrigada de quinua (en ha)  
Crédito a productores de quinua (miles de soles)  
Número de productores con Certificación orgánica de quinua  
Unidades agropecuarias que utilizan fungicidas (en UA)

### **3.4 Diseño de la investigación**

Esta investigación ha sido desarrollada en el marco del Estudio “El mercado y la producción de la Quinua en el Perú” realizado por el IICA, quien auspició parte de esta tesis en lo referente a los mapas de clasificación de las regiones productoras del año 2 014, los mapas de concentración de la producción de los años 1 994, 2 012 y 2 014 y un resumen de los escenarios prospectivos de regiones productoras (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga) que fueron cedidos para esa publicación, en tanto el IICA ha facilitado la información de sus talleres y trabajo de campo realizados en los departamentos de Puno y Arequipa.

**a. Para el objetivo 1: La evolución de la producción por regiones, el mercado y el abastecimiento interno.**

Se recopiló las estadísticas secundarias sobre producción, superficie cosechada y rendimiento del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), de la Dirección Regional Agraria (DRA) de los departamentos del Perú y del CENAGRO 1 994 y 2 012 a nivel de provincias y distritos para el periodo 1 993-2 014. Luego, se procedió a clasificar las regiones a partir de un criterio geográfico unidimensional de áreas homogéneas; para ello se usó como referencia las Regiones Naturales<sup>5</sup> propuesto por Pulgar Vidal (1 987) y las prácticas culturales similares en la producción de quinua consultadas a los expertos. Para identificar los pisos altitudinales a los que pertenece la capital de la provincia y/o distrito se utilizó el Directorio Nacional de Municipalidades, Distritos y de Centros Poblados 2 013 para finalmente clasificar las zonas geográficas en Costa-Yunga, Valles Interandinos y Altiplano.

La intensidad del volumen de producción de quinua por provincias se muestra a través de mapas del Perú mediante seis categorías, i) gris: las provincias cuya producción es menor a las 20 TM de quinua, ii) azul: producción de 20 a 770 TM, iii) verde: 770 a 1 520 TM, iv) amarillo: 1 520 a 2 270 TM, v) rojo claro: 2 270 a 3 020 TM, y vi) color rojo: mayores a 3 020 TM de quinua; para los años 1 994 como año base, el 2 012 año previo a la celebración del “Año Internacional de la Quinua”, 2 013 año de la celebración y 2 014 año post celebración.

En cuanto al destino del grano se analizó a partir de estudios de comercialización realizados en las regiones productoras y a través de los resultados del CENAGRO 1 994 y 2 012. Asimismo, con las estadísticas del Sistema de información de ADEX Data Trade, diferenciando según las regiones: Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga, se analizó la evolución de las exportaciones e importaciones por tipo de quinua (convencional u orgánica) así como las presentaciones que son transadas en el mercado externo (granel, pop, etc.) y los principales países de destino.

Para evaluar la evolución del autoconsumo la herramienta empleada fue la Demanda Interna Aparente (DIA) que determina la cantidad de alimentos disponibles aparentemente para el consumo humano y otros usos, que es registrado en el territorio nacional en un año (UE-

---

<sup>5</sup> Costa o Chala (0 - 500 msnm), Yunga (500 – 2 300 msnm), Quechua (2 300 - 3 500 msnm), Suni o Jalca (3 500 – 4 000 msnm), Puna (4 000 – 4 800 msnm), Janca o Cordillera (4 800 – 6 768 msnm), Rupa Rupa o selva alta (400 – 1 000 msnm) y Omagua o Selva Baja (80 - 400 msnm).

CAN 2 009). La DIA es la primera etapa de la Hoja de Balance del aprovisionamiento (para diferentes usos) y resulta de sumar la Producción (QN) con la Importación (I), las donaciones (D) y la variación de existencias ( $\Delta E$ ), descontando el total de las exportaciones (E).

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

El período de un año calendario cubre la producción y el uso del bien agrícola del país, durante el cual se realiza la cosecha de quinua, siendo posible de relacionarlas con las estadísticas existentes.

Finalmente, se analizó las variables antes descritas en tres periodos. El primero 1 993-2 010 comprende los años previos a la aprobación (diciembre 2 011) de la declaración del “Año Internacional de la Quinua” para el 2 013, el segundo periodo será los años 2 011-2 012 previo a la celebración del “Año Internacional de la Quinua” y finalmente los años 2 013 y 2 014 periodo post promoción de la quinua a nivel mundial.

**b. Para el objetivo 2: Determinación del impacto de la celebración del Año Internacional de la Quinua en el bienestar de productores y consumidores.**

Se utilizó los instrumentos microeconómicos como son la curva de demanda y oferta de quinua en tres puntos focales que representan cada una de las regiones productoras; en el caso del Altiplano se considera el departamento de Puno pues éste conforma esa región y es el centro de origen del grano; en los Valles Interandinos se considera el departamento de Junín por ser centro de esta región y obtuvo la mayor producción de quinua en el 2 014 (MINAGRI 2 015) y finalmente en la Costa-Yunga se consideró el departamento de Arequipa por ser el departamento que concentra la mayor producción de esa región y porque alcanzó el segundo lugar de producción de quinua en el 2 014 (MINAGRI 2 015).

Las curvas de oferta y demanda se estimaron a partir de las variables cantidad y precios de quinua para cada uno de los departamentos señalados antes; en el caso del consumo se tomó los precios al consumidor y cantidades destinadas al consumo (venta y autoconsumo estimada a partir de estudios de comercialización en las regiones de estudio). Para la oferta se usó como variables el volumen de producción y precio en chacra. Estas variables se han obtenido del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), la Dirección Regional Agraria (DRA) y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Los años a considerar son tres, el primero es el 2011 que se utilizó como base por ser cuando se aprueba la celebración del “Año Internacional de la Quinua” y los años 2014 y 2015 posterior esa conmemoración, lo que permitió determinar las variaciones que se han presentado en el bienestar de productores y consumidores. El excedente de los agentes económicos se obtuvieron a partir del cálculo de las áreas acotadas entre los precios y las curvas de demanda u oferta según sea el caso.

**c. Para el objetivo 3: Identificación de las fuerzas de cambio y establecimiento de los escenarios prospectivos.**

Se identificó las fuerzas de cambio a partir de la revisión de literatura sobre la prospectiva de la quinua, la misma que se realizó para tres puntos clave: la producción diferenciada en las tres regiones de estudio, la exportación y el mercado externo.

Se usa como herramientas el análisis PEST-E con el que se 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; así como el análisis FODA que permite conocer la situación actual a través de las matrices de evaluación de factores interno y externo (EFI y EFE) con las que se identifica las fortalezas y debilidades a nivel interno y las oportunidades y amenazas a nivel externo. A partir de ambos se identifica las fuerzas de cambio para poder trabajar la prospectiva de la quinua al 2021.

Las fuerzas de cambio (*drivers*) se seleccionaron a partir del análisis de factores Político-legal, Económico de Mercado, Social-cultural, Tecnológico-productivo y Ecológico-Ambiental (Análisis PEST-E), el análisis interno de Fortalezas y Debilidades (Matriz EFI) y el análisis externo de Oportunidades y Amenazas (Matriz EFE). Se usó como insumos el Taller realizado por el IICA en enero del 2015 sobre la prospectiva de la quinua que contó con la participación de diversos especialistas<sup>6</sup> del tema, e información secundaria a partir de la revisión de estudios en las regiones productoras de quinua.

Los *drivers* identificados se valoraron según la literatura, identificando para cada uno la relación que guarda con el sistema (para este caso fue la producción y exportación) pudiendo

---

<sup>6</sup> De las instituciones de CONCYTEC, MINAGRI, IICA, UNALM, FAO, Sierra Exportadora, ANPE, INIA, SENASA y PromPerú

ser esta de tipo positivo, neutro o negativo; asimismo, la importancia e incertidumbre según las categorías baja o alta; y los movimientos futuros que se pudieran presentar respecto a cada factor, es decir, si el factor en el tiempo tenderá a disminuir, ser constante o al aumento (2 021).

A partir de ello se distribuyó según su nivel de importancia e incertidumbre en los cuadrantes de la siguiente Matriz (Cuadro 1): Cuadrante Entorno (importancia e incertidumbre baja); Detalles (importancia baja e incertidumbre alta); Tendencias (importancia alta e incertidumbre baja); Incertidumbre crítica (importancia alta e incertidumbre alta).

**Cuadro 1: Matriz de clasificación de los *drivers***

		Incertidumbre	
		Baja	Alta
Importancia	Alta	<b>Tendencias</b>	<b>Incertidumbre Crítica</b>
	Baja	<b>Entorno</b>	<b>Detalles</b>

FUENTE: Tomado de Ten- Year Strategic Plan (The Ohio State University 2 004)

Para el caso de los escenarios prospectivos se utilizó aquellos factores que se ubican en los cuadrantes “Tendencias” e “Incertidumbre Crítica”, ambos por su alta importancia en el sistema. A partir del primero se identificó los factores cuyo comportamiento es tendencial, es decir, su movimiento responderá al comportamiento histórico que venía presentando dicho *driver*, por su parte los factores ubicados en Incertidumbre Crítica al presentar alta incertidumbre fueron el insumo principal para la elaboración de los escenarios optimistas y pesimistas.

También, se estimaron modelos econométricos que evidencien la relación de causalidad de las variables que influyen en la producción de quinua por regiones, las relaciones funcionales que se encontraron son las siguientes:

- (1)  $PRODi = f(SUPi, RENDi, CERTORGi, CREDi)$
- (2)  $SUPi = f(Pi(-1))$
- (3)  $RENDi = f(SUPIRi, FUNGi)$

Donde:

i :	Es una de las regiones (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga)
PRODi	Producción de quinua la región i (en TM)
SUPi	Superficie cosechada en la región i (en ha)
RENDi	Rendimiento del cultivo de la quinua en la región i (en soles/kg)
CERTORGi	Productores con certificación orgánica de quinua en región i
CREDi	Crédito agropecuario en la región i (en miles de soles)
SUPIRri	Superficie Irrigada de quinua en región i (en ha)
FUNGi	Fungicidas usados en la región i (en UA)
Pi	Precio en chacra en la región i (en soles)

La **elaboración de escenarios** para efectos de esta investigación se trabajó sobre la base de los factores de cambio de los cuadrantes “Tendencias” e “Incertidumbre Crítica” (información cualitativa) y las ecuaciones econométricas (información cuantitativa). Siendo así, se presenta un total de quince escenarios prospectivos que incluyen las tres variables: Producción, exportación y abastecimiento interno (obtenidos a partir de las estimaciones econométricas de la producción y mercado externo). Para la variable producción se realizó tres escenarios por cada región productora (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga): uno pesimista, uno optimista y uno tendencial. De igual manera se hizo para las otras dos variables: exportación y abastecimiento interno.

A partir de la identificación de los escenarios y las visiones para la quinua encontradas en la literatura, la tesis propone la **visión estratégica** al año 2 021 que permite definir la meta ambiciosa que se busca alcanzar en el largo plazo para cada región productora. Ello sirve para orientar las decisiones estratégicas considerando el impacto de nuevas tecnologías, la situación cambiante de los mercados y la interacción con nuevos actores en el marco de una conexión entre el Estudios del Futuro y la toma de decisiones.

Para finalizar hay que precisar que la construcción de escenarios como método objetivo es utilizado en los países en desarrollo para la planificación que puntualiza la escoja de acciones para la construcción de un futuro diferente (o menos incierto).

### **3.5 Población y muestra**

El estudio se plantea a nivel nacional por lo que la población son las unidades agropecuarias (UA) que se dedican al cultivo de la quinua en el Perú (68 739 UA según CENAGRO 2 012)



y los consumidores del grano. Se considera como unidad de información estadística para el análisis las provincias productoras del departamento de Puno (56 353 UA según CENAGRO 2 012) que representa a la producción de quinua del Altiplano, el departamento de Junín (1 601 UA según CENAGRO 2 012) que corresponde a los Valles Interandinos por ser el que registró la mayor producción en esta región (tercer productor de quinua en el año 2 014) y finalmente del departamento de Arequipa (266 UA según CENAGRO 2 012) que concentra la mayor producción de quinua de la región Costa-Yunga (MINAGRI 2 015).

### **3.6 Instrumentos de colecta de datos**

La colecta de datos se realizó a partir de información secundaria de las siguiente instituciones: Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Dirección Regional Agraria (DRA) de los departamentos productores de quinua, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), estudios de mercado de consumo de quinua en el Perú e Investigaciones sobre cadenas productivas en las regiones productoras de quinua. En el caso de Junín se considera las tesis y resultados de trabajos de campo realizadas por el programa de cooperación universitaria entre la Universidad Nacional Agraria La Molina UNALM y VLIR (Consejo de Universidades Flamencas de Bélgica) en la línea socioeconómica del proyecto “Desarrollo de cadenas de valor para la conservación y mejora de los medios de vida rurales”. Para el caso de Puno y Arequipa se emplea la información brindada por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) quien auspició parte del desarrollo de este estudio.

### **3.7 Procedimiento y análisis de datos**

El ordenamiento de los datos se realizó con el programa Microsoft Office Excel 2 013, la elaboración de los mapas del Perú requirió del programa de dibujo *Paint* y para las estimaciones de las ecuaciones econométricas se usó de E-Views 7.

### **3.8 Limitaciones y restricciones de la investigación**

En el desarrollo de este estudio se encontró con limitaciones de la información. Para la elaboración de las curvas de oferta y demanda se recolectó las variables de cantidades y precios para el periodo 1 993 - 2 015<sup>7</sup>, en dicho periodo se presentan años atípicos 2 013, 2 014 y 2 015 que distorsionan la serie de datos, además a ello se suma que la quinua se

---

<sup>7</sup> Los valores del 2 015 son proyectadas a partir del avance a julio de dicho año.

introduce como producto mercantilizado en los últimos años en conjunto con el *boom* de la gastronomía peruana<sup>8</sup>.

Para las curvas de demanda cabe señalar que no hay una variable que refleje el volumen de quinua consumido por cada región por ello, a manera de aproximación se consideró que las cantidades corresponden al volumen de la producción que se destina al consumo sea del mercado local, regional, nacional y exportación.

Además a ello, las funciones son una aproximación cuya regresión corresponde al periodo 2009 - 2011 por incluirse el grano como un producto mercantilizado y que en dicho periodo no hay comportamiento atípico de los datos. La forma funcional presentada es lineal, se incluye además el supuesto que los desplazamientos de esta curva son paralelos ya que dada la naturaleza de los datos no se puede determinar las variaciones en la elasticidad de la curva de demanda que reflejarían la incorporación de consumidores de mayores ingresos.

Por su parte en la curva de oferta esta se estimó de manera diferente para las regiones productoras, en caso de Puno el periodo es 1993 - 2015, al realizar la regresión entre la variable cantidad y precio se encontró que esta se ajusta a una función exponencial, por ello para este caso se calculó los excedentes del productor con ayuda de las integrales; mientras que para Junín y Arequipa las funciones de oferta son lineales y toman como periodo el 2005 - 2012 y 1993 - 2011 respectivamente. Al igual que en la demanda se mantiene el supuesto que los desplazamientos a la curva de oferta son paralelos a las funciones históricas.

Las conclusiones vertidas en este sentido están limitadas por la información disponible, se recomienda realizar estudios posteriores con una data más amplia que involucre los años posteriores a la celebración del “Año Internacional de la Quinua” para validar los impactos estimados por dicha celebración.

---

<sup>8</sup> La primera feria gastronómica MISTURA se realiza en el 2008, en el 2010 se gana el Ají de Plata por un agricultor de quinua orgánica de la cooperativa COOPAIN –Cabana de Puno.

Página oficial de la Cooperativa COOPAIN-CABANA. Disponible en; <http://www.coopaincabana.com/index.php/15-logros/13-coopain-cabana-receives-silver-aji-award-at-mistura-2010>, Consultado en diciembre 2015

Diario la República, “Seis productores nacionales reciben ají de plata en mistura”, 11 de noviembre 2010, <http://larepublica.pe/11-09-2010/seis-productores-nacionales-reciben-el-aji-de-plata-en-mistura>

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Evolución de la producción por regiones productivas, destino del grano y autoconsumo local**

A partir de la estadística secundaria del periodo 1 993-2 014 obtenida del MINAGRI y las Direcciones Regionales Agrarias (DRA) de cada departamento del Perú se obtuvo las series a nivel de provincias de las variables agrícolas de producción de quinua. Las provincias productoras se han clasificado según los pisos altitudinales a las que pertenecen en base a la clasificación de regiones naturales propuesta por Pulgar Vidal (1 987) donde se señala que el Perú está dividido en ocho pisos altitudinales<sup>9</sup> con características propias a cada uno. Por su parte en el Catálogo del Banco de Germoplasma de quinua (Gómez 2 011) se realiza una clasificación agroecológica en la que se diferencia 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 4 000 msnm, iv) Quinua del Nivel del Mar que corresponde al sur de Chile y v) Quinua Subtropicales ubicado en las Yungas. Otra fuente consultadas para la clasificación del grano andino fue el libro “Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013” (FAO 2 014) distingue cuatro zonas agroecológicas dedicadas al cultivo de la quinua que se encuentran desde el nivel del mar hasta los 4 000 msnm, i) Suni-Altiplano, ii) Quechua-Valles Interandinos, iii) Costa y iv) Yunga.

Los pisos altitudinales donde se ha producido la quinua de 1 994 al 2 014 se muestran en la Figura 3, donde se observa su expansión en los diferentes pisos altitudinales, principalmente en el territorio de la Costa, Yunga y Quechua de manera significativa, además de la Suni donde era ya predominante. Aquellas provincias cuya producción fue menor a las 20 TM se identifican por el color plomo. En estos mapas se observa la expansión que ha tenido la quinua en el tiempo transcurrido (1 994 - 2 014). Para una

---

<sup>9</sup> Costa o Chala (0-500 msnm), Yunga (500 – 2 300 msnm), Quechua (2 300 – 3 500 msnm), Suni o Jalca (3 500 – 4 000 msnm). Puna (4 000 - 4 800 msnm), Janca o Cordillera (4 800 – 6 768 msnm), Rupa Rupa o selva alta (400 – 1 000 msnm) y Omagua o selva alta (80 – 400 msnm).

mejor interpretación de los mapas se puede consultar el Anexo 1 donde se precisan cada una de las provincias del Perú, aquellos en los que se ha producido quinua se ubican entre las provincias del 1 al 170.

En la Figura 3, el mapa de 1 994 se definió cada una de las provincias de acuerdo a la región natural donde ha predominado el cultivo de la quinua para dicho año, en cambio en el mapa del 2 014 en algunas provincias fue necesario identificar con colores las regiones naturales en el nivel distrital<sup>10</sup>. En algunos casos se identificó cambio en la ubicación del cultivo según el piso altitudinal correspondiente, sin embargo, en otros casos a partir de las estadísticas no se pudo determinar con claridad a qué piso altitudinal correspondía la producción del grano para dicho año.

Por ejemplo, en la provincia de Caylloma<sup>11</sup> del departamento de Arequipa en 1 994 concentró el 52 por ciento de su producción en la región Suni (Anexo 2) por ello el color para toda la provincia fue celeste, en cambio en el año 2014 la producción se localiza en 92 por ciento en la zona Yunga y el 8 por ciento en el piso altitudinal Quechua, por esa razón se realizó la diferenciación a nivel de distritos, otro caso similar es la provincia de Castilla<sup>12</sup> también del departamento de Arequipa que para 1 994 la producción se realizaba el 100 por ciento en quechua pero al año 2 014 esta se encuentra en los pisos altitudinales de Chala o Costa, Yunga y Suni (Anexo 2).

En las provincias del departamento de Ica, por ejemplo, se empezó a cultivar el grano a partir del año 2 013; dado que no se encontró información por distritos de estas provincias (Anexo 2), no se pudo identificar si la producción responde a los pisos altitudinales de Yunga o Chala por lo que en el mapa del 2 014 se indican ambas zonas de color naranja y amarillo respectivamente.

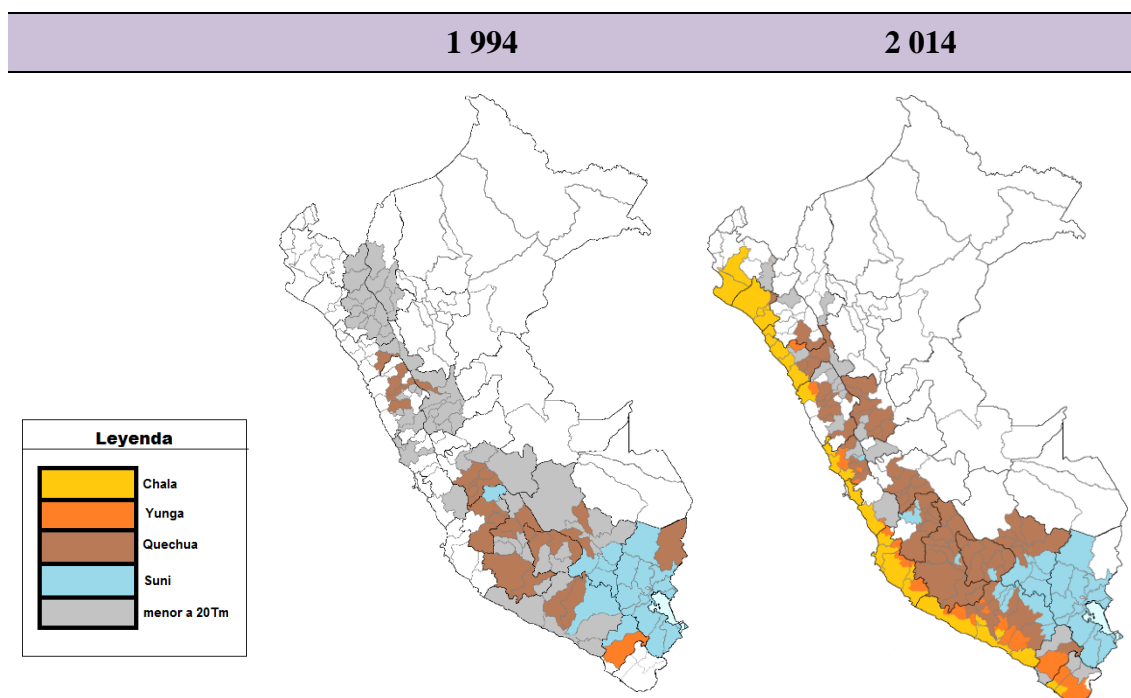
---

<sup>10</sup> Las provincias que se detallan los pisos altitudinales por distrito son de Lambayeque (N°13), Ancash (N°49, 51, 52, 56), Ica (N° 57 - 61), Arequipa (N° 62- 69), Moquegua (N°71), Tacna (N°73, 76), Huancavelica (N°120 121), Ayacucho (N°133), Apurímac (N°142) ver ANEXO 1 y 2.

<sup>11</sup> Provincia N° 67, ver ANEXO 1.

<sup>12</sup> Provincia N° 66, ver ANEXO 1.

**Figura 3: Evolución de la producción de quinua por pisos altitudinales para los años 1 994 y 2 014**



FUENTE: Elaboración propia con estadísticas de las DRA y MINAGRI 2 015

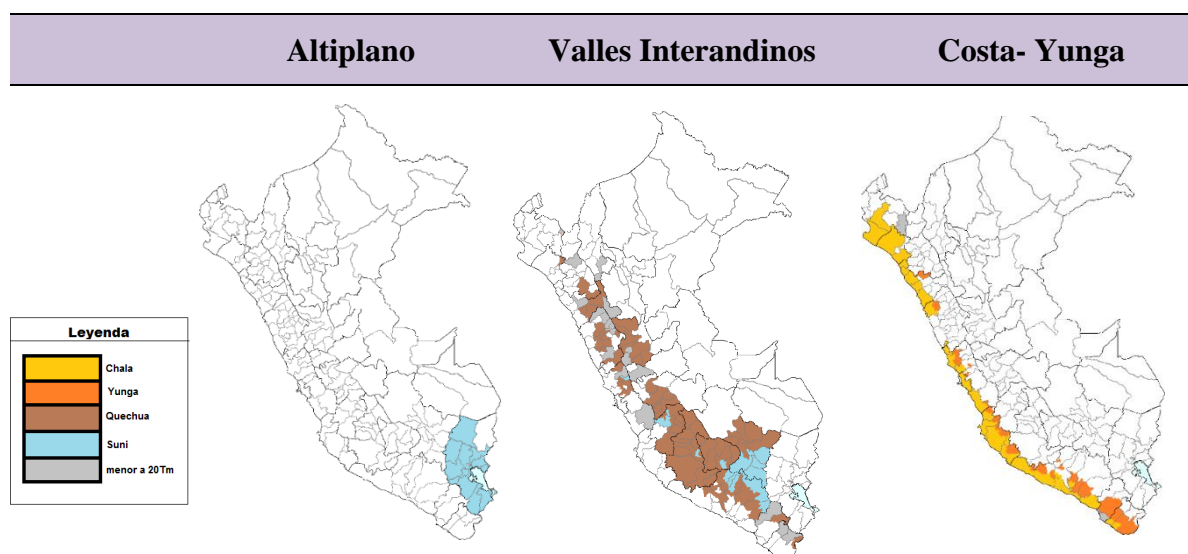
En la región del Altiplano (Figura 4) se consideran las provincias de Puno (N° 158-170 Anexo1) cuyo piso altitudinal de producción de quinua es Suni. Esta zona presenta grandes oscilaciones térmicas entre el día y la noche, ubicado en la cuenca hidrográfica del Lago Titicaca, se caracteriza por una topografía poco accidentada y variaciones climáticas durante el año con una temperatura promedio de 7,3°C y precipitaciones promedio de 616 mm (FAO 2 014).

La zona de los Valles Interandinos corresponde en su gran mayoría al piso altitudinal Quechua se encuentra las provincias de los departamentos de Piura (N° 11), Lambayeque (N° 13), Cajamarca (N° 79, 87, 89), Amazonas (N° 95), La Libertad (N° 20, 22-26), Ancash (N° 27, 30-34, 37, 38, 41, 43-45), Huánuco (N° 97, 98, 100-106), Lima (N° 48, 50, 51, 52, 55), Pasco (N° 109), Junín (N° 113, 115, 116, 118, 119), Huancavelica (N° 120, 121, 123-126), Ayacucho (N° 127-137), Apurímac (N° 138- 144), Cuzco (N° 146-157), Arequipa (N° 62-64, 66-68), Tacna (N° 74-76) (Anexo 1). Como se observa en la Figura 4 se ubica a lo largo de todo el Perú, el clima es sumamente variado, desde templado hasta frío, las lluvias son más intensas en los meses de octubre a mayo. Las condiciones para el cultivo de quinua son más óptimas a medida que la altitud disminuye, sin embargo son frecuentes los periodos de sequía o precipitaciones muy altas en diferentes etapas de

desarrollo del cultivo, como las heladas y granizadas en la época de maduración del grano afectando así los rendimientos (FAO 2 014).

Finalmente se encuentra la Costa–Yunga (Figura 4) donde se encuentra las provincias de los siguientes departamentos: Piura (N°8, 9, 11), Lambayeque (N° 12, 14), La Libertad (N° 15-19, 21), Ancash (N° 28), Lima (N° 47, 49, 51, 52, 53, 56), Ica (N° 57-61), Arequipa (N° 62-69), Moquegua (N° 71, 72) y Tacna (N° 73, 76) (Anexo1). De los 0 a 500 msnm (Costa) se considera una “nueva zona de cultivo” de quinua a nivel comercial, el factor limitante son las altas temperaturas durante el periodo de floración a grano pastoso (Mendoza 2 013 citado por FAO 2 014). Entre los 500 y 2 300 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 Siguan y Majes en Arequipa (AUTODEMA 2 013 citado por FAO 2 014).

**Figura 4: Provincias que presentaron producción de quinua según región y piso altitudinal: Altiplano, Valles Interandinos y Costa –Yunga, año 2 014**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de las DRA y del MINAGRI 2 015. Incluido en el Estudio del mercado y producción de la quinua del Perú (IICA 2 015a)

Las variables relacionadas con el dinamismo del cultivo de la quinua son analizadas en referencia a tres periodos que es contemplado por dos hitos importante en relación al grano, el primero es la aprobación de la declaración del “Año Internacional de la Quinua” para el 2 013 sucedido en diciembre del 2 011 (FAO-AIQ 2 013) y el segundo evento importante es la celebración propiamente del “Año Internacional de la Quinua” en el 2

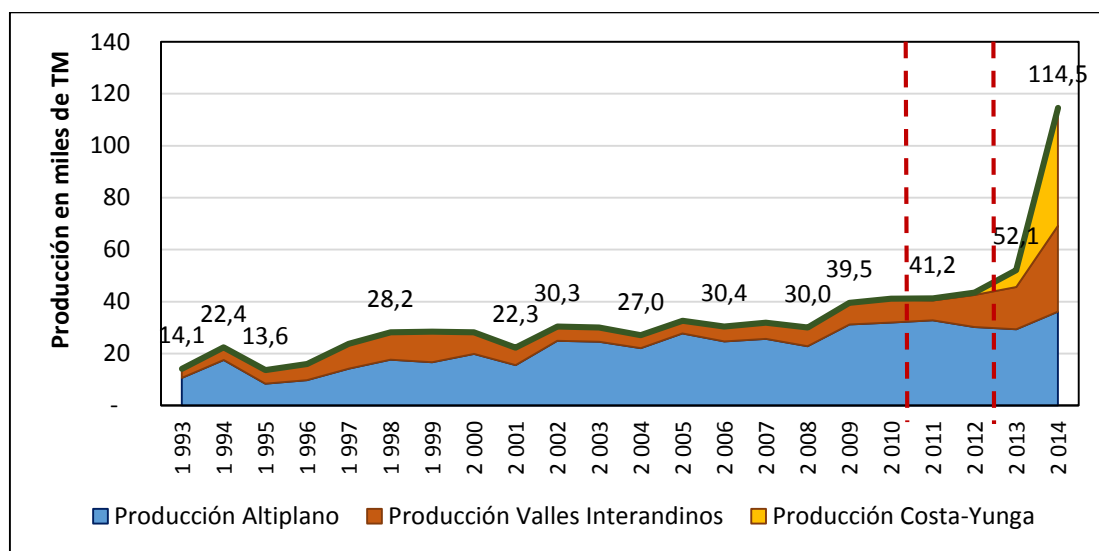
013<sup>13</sup>, por consiguiente los periodos de análisis son: i) de 1 993 al 2 010, ii) del 2 011 al 2 012 y iii) los años 2 013 y 2 014.

#### 4.1.1 Dinamismo de la producción de quinua

La evolución de la producción se muestra en la Figura 5 donde se evidencia el comportamiento de la producción de quinua en las tres zonas de estudio.

**Primer periodo 1 993 - 2 010** (Figura 5), previo a la aprobación del “Año Internacional de la Quinua” (diciembre 2 011) se caracteriza por tener un crecimiento moderado en los Valles Interandinos de 7,7 por ciento participa con el 21,5 por ciento de la producción nacional del año 2 010; la Costa-Yunga presenta una tasa de crecimiento promedio anual de 30,6 por ciento, pero todavía mantiene una concentración de la producción menor al 1 por ciento del total nacional de quinua; finalmente, el Altiplano presentó una producción fluctuante pero ascendente en el tiempo, con una tasa de crecimiento promedio anual de 11 por ciento, al 2 010 representó el 77,8 por ciento de la producción nacional del grano (MINAGRI 2 015 y DRA 2 015).

**Figura 5: Evolución de la producción de quinua en el periodo 1 993-2 014 (en miles de TM)**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de las DRA y del MINAGRI 2 015

**Segundo periodo 2 011-2 012**, previo a la celebración del “Año Internacional de la Quinua” (2 013) la evolución de la producción se puede visualizar en la Figura 5 entre las líneas punteadas rojas, cuando los Valles Interandinos y la Costa-Yunga incrementan su

<sup>13</sup> Estos eventos son los factores de cambio en el dinamismo del cultivo de la quinua en el Perú.

producción en 23,34 por ciento y 92,87 por ciento respectivamente, a pesar de su significativo crecimiento, la Costa-Yunga apenas alcanza el 2,07 por ciento de la producción nacional de quinua del año 2 012 (44 213 TM); por su parte el Altiplano ha disminuido su producción en un tasa promedio anual de -2,67 por ciento (MINAGRI 2 015 y DRA 2 015).

**Tercer periodo 2 013-2 014** este lapso fue la celebración del “Año Internacional de la Quinua” y el año posterior al mismo (Figura 5). En la Costa-Yunga se registró una explosión en la producción de quinua, alcanzando en el 2 013 una producción de 23,9 veces la producción del 2 010 y en el 2 014 fue de 167,4 veces la producción del 2 010; es decir, alcanzó las 45 399 TM. En los Valles Interandinos se registró una producción de 1,8 y 3,72 veces la producción del 2 010 para cada año de este periodo, mientras que en el Altiplano a diferencia de las otras dos regiones la producción decrece en el 2 013 por la disminución en los rendimientos (ello se explica más adelante), pero se recupera en el año siguiente alcanzando una producción de 1,13 veces la producción del 2 010 (Cuadro 2) (MINAGRI 2 015 y DRA 2 015).

**Cuadro 2: Índice de producción con base en el 2 010 para cada zona diferenciando por periodos de 1 993 -2 014**

Zonas /Año	Prod. (TM) 2 010	Primer periodo		Segundo periodo		Tercer periodo	
		1 993	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014
Total Nacional	<b>41 058</b>	0,36	1,00	1,00	1,06	1,27	2,79
Costa -Yunga	<b>271</b>	0,29	1,00	2,57	3,32	23,93	167,36
Valles Interandinos	<b>8 840</b>	0,42	1,00	0,87	1,39	1,85	3,73
Altiplano	<b>31 946</b>	0,34	1,00	1,03	0,95	0,92	1,13

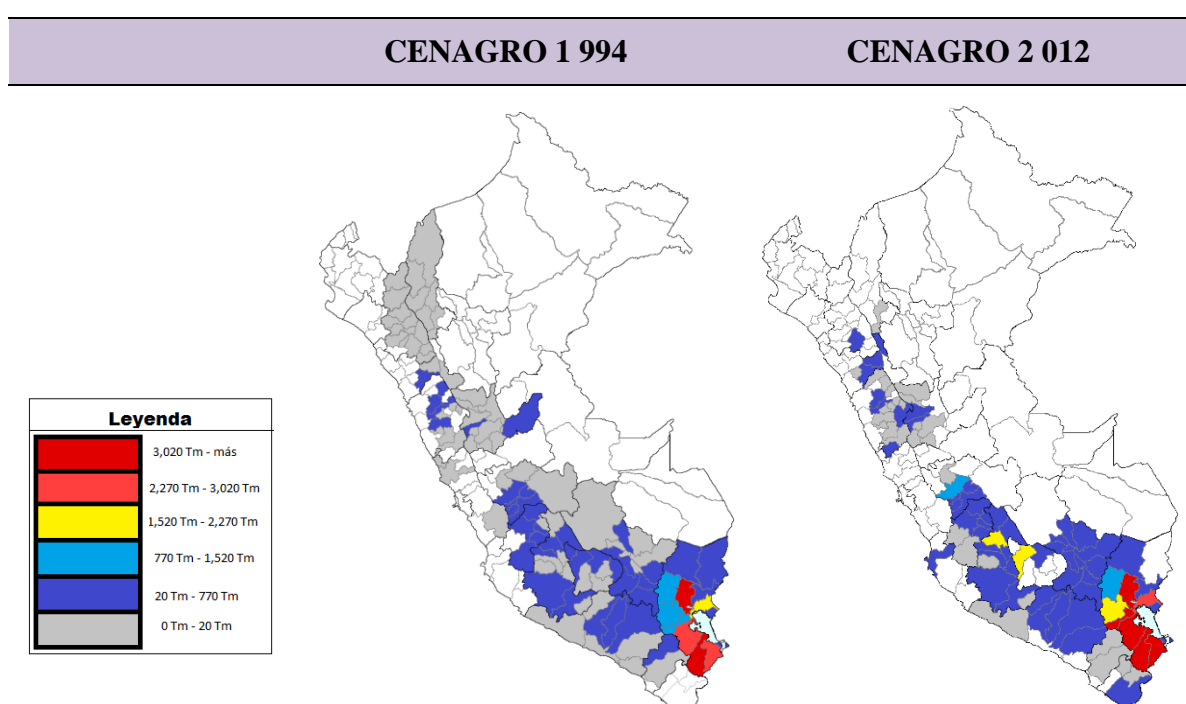
FUENTE: Elaboración propia con información estadística de MINAGRI 2 015 y DRA 2 015

En la Figura 6 se puede ver cómo ha sido la producción de quinua en el año 1 994 y el 2 012 a partir de la información recabada de las Direcciones Regionales Agrarias y los CENAGRO de 1 994 y 2 012. En color plomo se encuentran aquellas provincias cuya producción ha sido menor a las 20 TM, los siguientes cinco niveles van desde el color azul hasta el rojo intenso de manera ascendente en intervalos de 750 TM, en la última categoría se encuentra la producción mayor a las 3 020 TM. El primer mapa (1 994) corresponde al primer periodo de análisis (1 993-2 010) mientras que el del 2 012 corresponde al segundo periodo (2 011-2 012) como se observa entre ellos existe todavía un leve dinamismo en la producción y la expansión del cultivo de la quinua.



En 1994 se puede ver que hay 113 provincias productoras de quinua de las cuales 50 son significativas, es decir, su producción es mayor a las 20 TM lo que indicaría que es un volumen en el que se podría comercializar con la proporción que no se destina al autoconsumo, en el año 2012 se reporta producción del grano en 90 provincias pero solo es significativa (mayor a 20 TM) en 61 provincias, lo que indicaría que las provincias que produjeron quinua de manera significativa se incrementaron en 22 por ciento durante estos 18 años, además se puede apreciar que las zonas en las que se concentra dicha producción son el Altiplano y los Valles Interandinos del sur del país (Figura 6).

**Figura 6: Mapa de la producción quinua para los años 1994 y 2012**

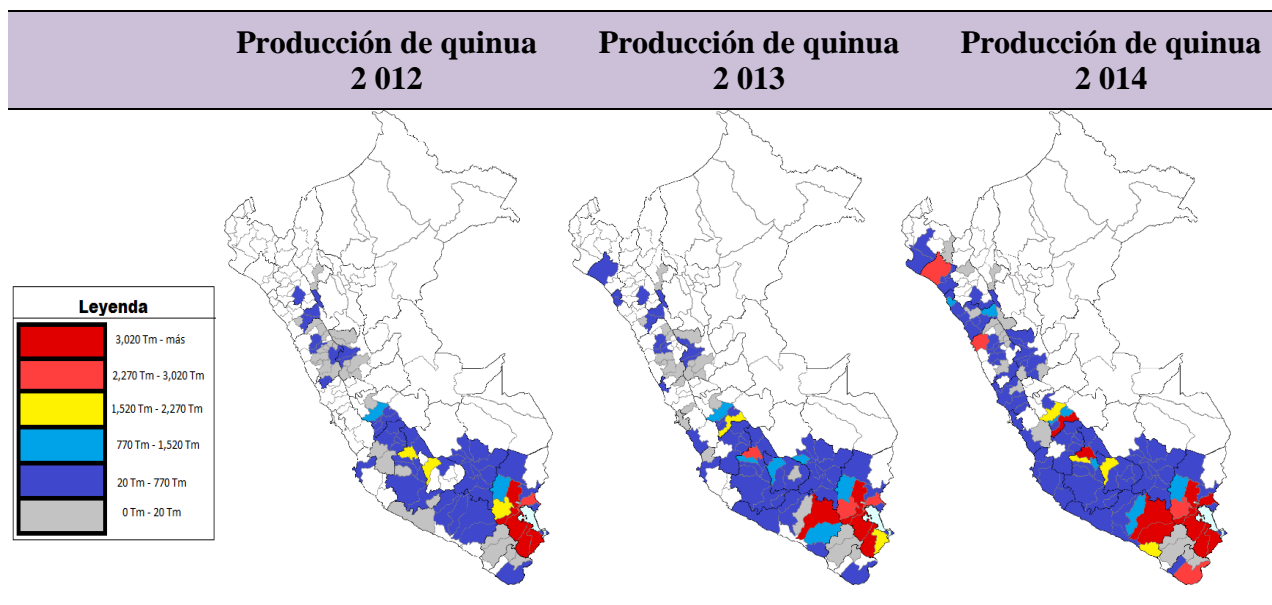


FUENTE: Elaboración con estadísticas del CENAGRO 1994 y 2012. Se incluye en el estudio “El mercado y producción de la quinua del Perú” (IICA 2015a)

En la Figura 7 existe un mayor dinamismo para los últimos tres años 2012 – 2014. Se pueden considerar dos efectos, por un lado una expansión de la producción en zonas en las que antes no se producía el grano, por ejemplo, en cuanto al número de provincias productoras de quinua se tiene que en el año 2012 se produjo en 90 de las cuales 61 eran significativas, ello se incrementa en el 2013 a 97 provincias entre las que se presentó 74 provincias con producción significativa (crece en 21 por ciento), mientras en el 2014 el número de provincias productoras asciende a 128 provincias, siendo 108 con producción significativa (mayor a 20 TM), lo que representa un crecimiento de 46 por ciento. Por otro lado se ha incrementado la intensidad de producción destacando Puno en el

Altiplano; Arequipa y Lambayeque en la zona Costa-Yunga; y Junín y Ayacucho en los Valles Interandinos con producción superior a las 3 020 TM (DRA 2 015 y CENAGRO 2 012).

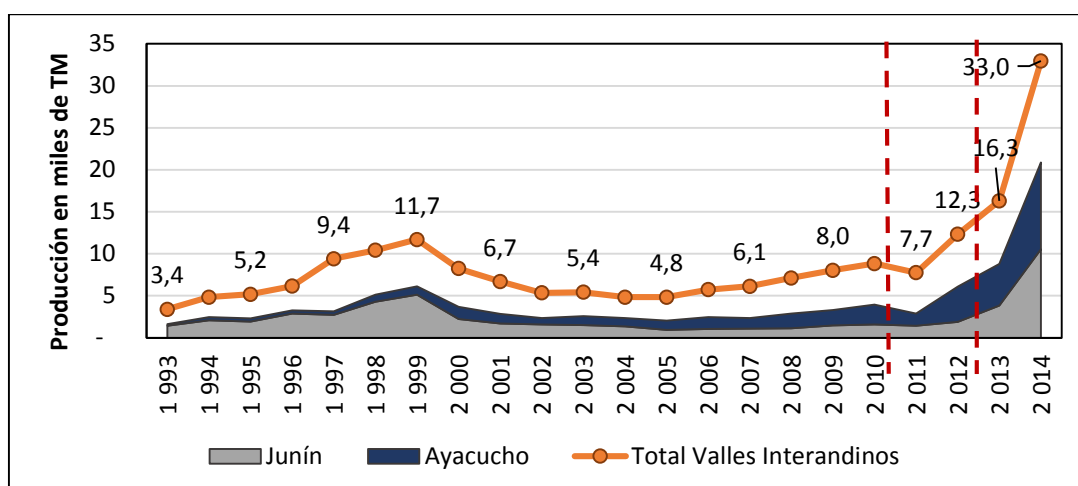
**Figura 7: Mapa de producción de quinua de los años 2 012-2 014**



FUENTE: Elaboración con estadísticas de las DRA 2 015 y CENAGRO 2 012. Los años 2 012 y 2014 se incluyen en el estudio “El mercado y producción de la quinua del Perú” (IICA 2 015a)

El Altiplano está conformado por el departamento de Puno, mientras que los Valles Interandinos son impulsados principalmente por las provincias de Junín y Ayacucho. Como se observa en la Figura 8, Junín ha sido responsable de las fluctuaciones de la producción de quinua en los Valles Interandinos pues influye en el movimiento de la producción para el primer periodo. En el segundo periodo, empieza a tener mayor relevancia en conjunto a Ayacucho, ambos impulsan el alza de producción del grano. En tanto, en el último periodo la producción en ambos departamentos se ha incrementado favoreciendo la producción en la región de Valles Interandino.

**Figura 8: Evolución de la producción en los Valles Interandinos 1 993 – 2 014**

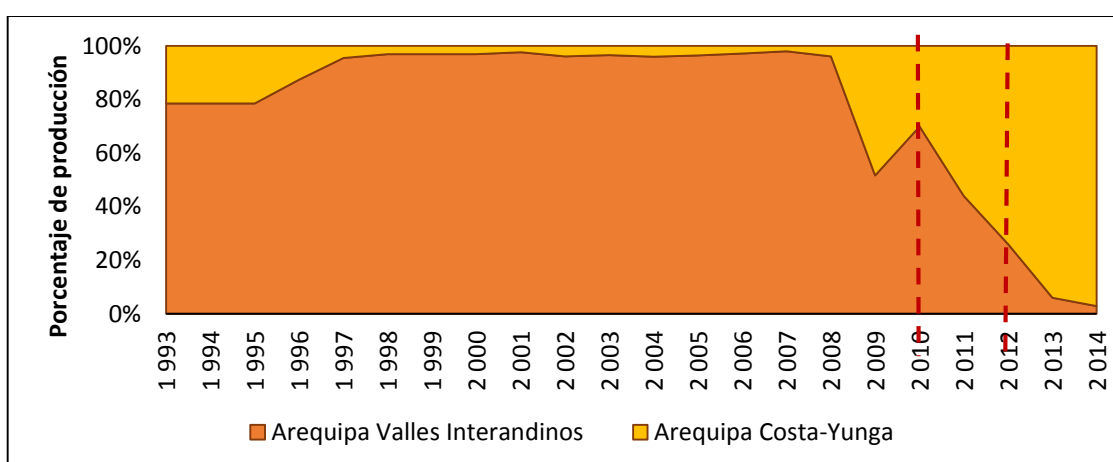


FUENTE: Elaborado con estadísticas de las DRA 2 015 y del MINAGRI 2 015

También se debe señalar que en la región Costa-Yunga, principalmente la producción se ha expandido en el piso altitudinal Yunga, gracias al aporte de Arequipa cuya mayor producción se encuentra en la provincia de Caylloma en el distrito de Majes cuya concentración es el 98,7 por ciento de la producción de dicha provincia y el 75,6 por ciento de la producción del departamento de Arequipa para el año 2 014 (DRA-Arequipa 2 015).

Otro elemento a señalar, es que en el caso de Arequipa la producción no siempre estuvo en el piso altitudinal de Yunga como se evidencia en la Figura 9. Recién en el 2 008 la producción en Yunga empieza a ser significativa mientras que en el último periodo (2 013-2 014) cerca del 100 por ciento corresponde al piso altitudinal Yunga.

**Figura 9: Composición de la producción de quinua en Arequipa 1 993-2 014**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de la DRA-Arequipa 2 015

Hasta este punto se ha podido ver como se ha comportado la producción en las tres zonas seleccionadas Costa-Yunga, Valles Interandinos y Altiplano destacando en el primer caso su mayor volumen y número de provincias productoras, en el segundo caso el incremento de provincias ofertantes de quinua impulsado sus volúmenes por las provincias de los departamentos de Junín y Ayacucho, mientras que en el Altiplano se mantiene su relevancia en volumen y áreas a lo largo de los tres periodos analizados.

En cuanto a la composición territorial se concluye que en el primer periodo (1 993 - 2 010), en el año 1 994 la producción de quinua se concentraba por encima de las 770 TM de producción en el Altiplano (Puno), en el segundo periodo (2 011 - 2 012) en el año 2 012 la producción siguió concentrada en el Altiplano pero también hubo incremento de producción en las provincias de Junín, Ayacucho y Apurímac; en el tercer periodo (2 013 -2 014) existe expansión moderada en el año 2 013 en las zonas que ya eran representativas; pero en el 2 014 se expande la producción de quinua en la Costa norte (Lambayeque, La Libertad y Ancash) y Costa sur (Arequipa y Tacna), mientras se intensifica más la producción en la sierra central (Junín, Ayacucho) y sur que involucra al Altiplano (Puno).

#### **4.1.2 Dinamismo de la superficie y rendimientos de quinua**

El incremento generalizado de la producción de quinua responde a dos variables, la superficie cultivada y los rendimientos de esta. A continuación se muestra la evolución por regiones y periodo de ambas variables.

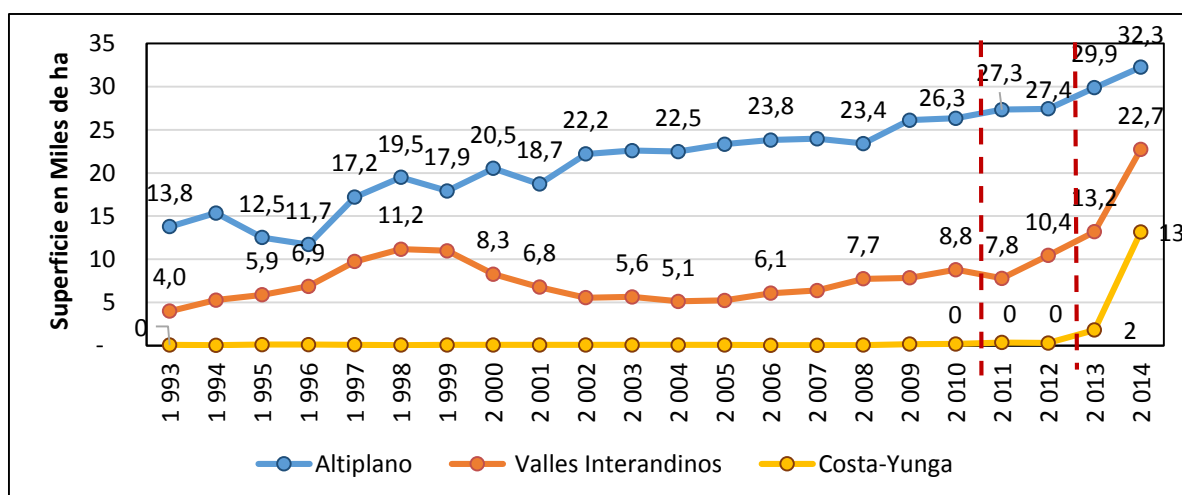
La superficie cosechada de quinua en el **primer periodo 1 993 – 2 010** (Figura 10) se incrementó de manera sostenida en el Altiplano que se duplicó en el periodo, de cultivar 13 777 ha en 1 993 paso a 26 338 ha en el 2 010. En los Valles Interandinos tuvo un incremento en el periodo 1 993 – 1 999 a partir del cual empezó a descender la superficie cosechada y se recupera a partir del 2 005 alcanzando en el año 2 010 las 8 784 ha cosechadas. En la Costa-Yunga se tiene que en este periodo la superficie cultivada no supera las 200 ha, por ejemplo, en el 2 010 la superficie cultivada de quinua es de 172 ha (MINAGRI 2 015).

En el **segundo periodo** (Figura 10), la superficie en el Altiplano continua en ascenso con una tasa de crecimiento de 3,8 por ciento para el 2 011 y de 0,4 por ciento para el 2 012. En los Valles Interandinos hay una caída en el año 2 011 de -11,3 por ciento y luego se

recupera en el 2 012 con una tasa de crecimiento para dicho año de 33,9 por ciento. Por su parte en la Costa-Yunga la superficie cultivada se mantiene alrededor de las 300 ha (MINAGRI 2 015).

Finalmente, en el **tercer periodo** (2 013 – 2 014) en las tres regiones se ven incrementadas la superficie cultivada (Figura 10); el Altiplano con tasas para cada año de 8,9 por ciento y 7,9 por ciento; en los Valles Interandinos las tasas de crecimiento fueron de 26,4 por ciento y 72,3 por ciento, mientras que la mayor explosión se encontró en la Costa–Yunga donde la superficie cultivada creció en 530,2 por ciento, y en 630,7 por ciento para cada año (MINAGRI 2 015).

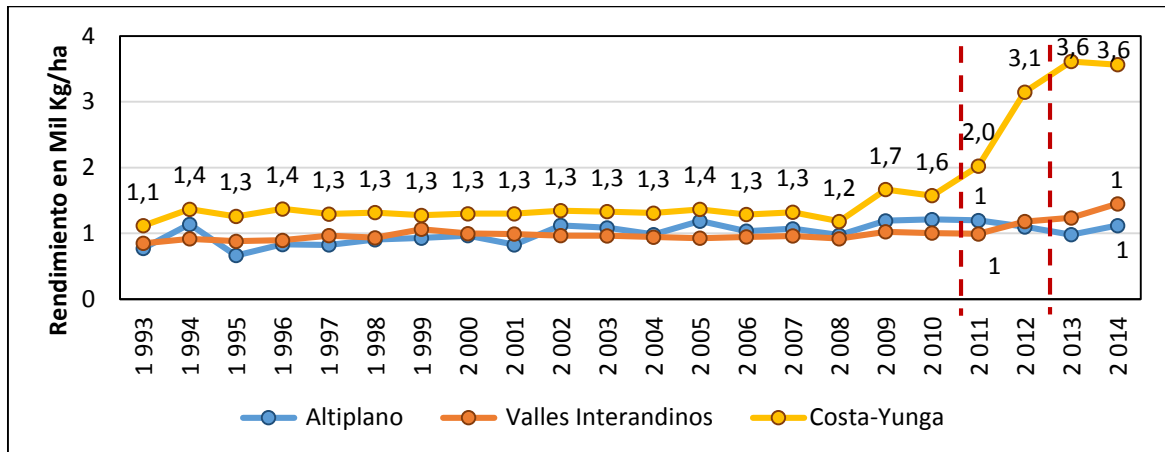
**Figura 10: Evolución de la superficie cultivada por regiones para el periodo 1 993- 2 014**



FUENTE: Elaboración con estadísticas de las DRA 2 015 y MINAGRI 2 015

Por tanto, se puede afirmar que la superficie de quinua se ha expandido en todas las regiones, sin embargo, no sucede lo mismo con la evolución de los rendimientos de la quinua (Figura 11). En el Altiplano este ha venido decayendo desde el 2 011 debido a los efectos de las heladas en esta zona que provoca que se adelanten las cosechas para que no se vean perjudicados el fruto. En los Valles Interandinos el rendimiento se ha incrementado recién a partir del 2 012, mientras que en la Costa-Yunga el incremento del rendimiento ha sido exponencial desde el año 2 009, sin embargo, en el 2 014 se ha contraído un poco por las plagas que han aparecido en las provincias productoras de la región (MINAGRI 2 015).

**Figura 11: Evolución de los rendimientos del cultivo de quinua por regiones para el periodo 1 993-2 014**

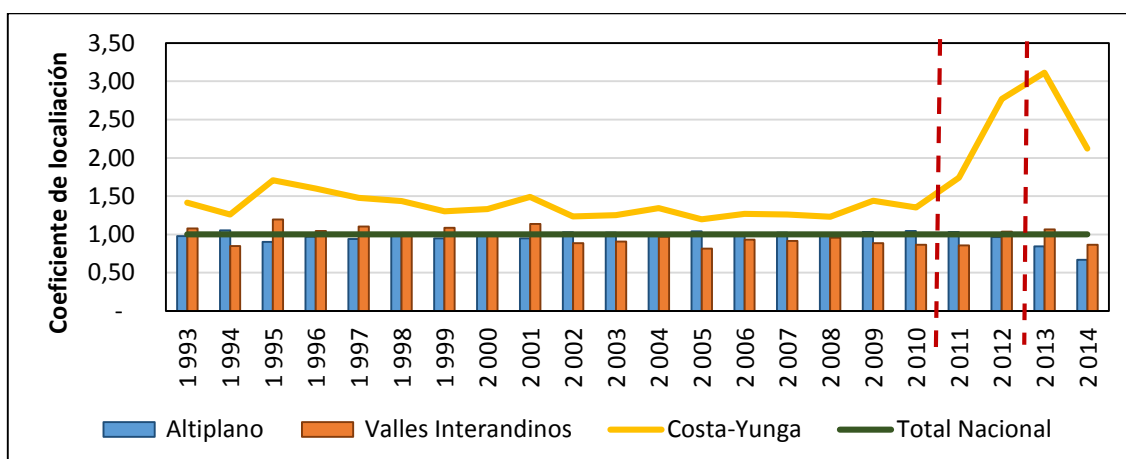


FUENTE: Elaboración con estadísticas de las DRA 2 015 y MINAGRI 2 015

Los coeficientes de localización para la variable rendimiento (Figura 12) nos indica que el valor de 1 (línea verde) es el promedio nacional por consiguiente los valores por encima indican un rendimiento superior al promedio y en caso inverso sería menor al promedio.

Los rendimientos de la zona Costa-Yunga siempre se han encontrado por encima del promedio lo que le brinda ciertas ventajas en la producción del grano andino explicado principalmente por la tecnología de riego y de uso de insumos productivos sintéticos en esta región. Las otras dos regiones han tenido un comportamiento fluctuante, en el caso del Altiplano los rendimientos fueron menores y decrecientes al promedio nacional en el último periodo (2 013 y 2 014), mientras en los Valles Interandinos han mantenido su fluctuación respecto al promedio nacional (MINAGRI 2 015).

**Figura 12: Coeficiente de Localización de los rendimientos de quinua según el promedio nacional por regiones para el periodo 1 993-2 014**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de las DRA 2 015 y del MINAGRI 2 015

Otra información relevante sobre los rendimientos es la variedad comerciales de quinua en el Perú según las regiones productoras, en el Cuadro 3 se registran 20 variedades cuya lista fue generado por el proyecto Semillas Andinas a través de su Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú, también se puede ver que la mayor parte de las variedades comerciales son medianas. Según entrevista al señor Pinedo<sup>14</sup>, especialista de la FAO, nos informa que el potencial por región sería: Puno 3 000 kg/ha (Altiplano), en Ayacucho 4 000 Kg/ha (Valles Interandinos) y en Arequipa 7 000 – 8 000 kg/ha (Costa-Yunga) considerando las mejores condiciones para el cultivo.

**Cuadro 3: Variedades comerciales de la quinua en el Perú**

Variedad	Tamaño del grano	zona de producción	Rendimiento promedio kg/ha
1. INIA 431 – Altiplano	grande	Altiplano, Costa	3 000
2. INIA 427 – Amarilla sacaca	grande	Valles Interandinos	3 500
3. INIA 420 – Negra Collana	pequeño	Altiplano, Valles Interandinos , Costa	
4. INIA 415 – Pasankalla	mediano	Altiplano, Valles Interandinos , Costa	3 540
5. Illpa INIA	grande	Altiplano	3 000
6. Salcedo INIA	grande	Altiplano, Valles Interandinos , Costa	2 500 6 500
7. Quillahuaman INIA	mediano	Valles Interandinos	3 500
8. Ayacuchana INIA	pequeño	Valles Interandinos	
9. Amarilla Marangani	grande	Valles Interandinos	3 500
10. Blanca de Juli	pequeño	Altiplano	1 500 – 2 000

<sup>14</sup> Rember Pinedo, especialista de la FAO del Programa Semillas Andinas, consulta por correo en junio 2 015

... continuación

11.	Blanca de Junín	mediano	Valles Interandinos , Costa	2 500
12.	Cheweca	mediano	Altiplano	
13.	Huacaríz	mediano	Valles Interandinos	
14.	Hualhuas	mediano	Valles Interandinos	3 200
15.	Huancayo	mediano	Valles Interandinos	2 800
16.	Kankolla	mediano	Altiplano	1 500 – 2 000
17.	Mantaro	mediano	Valles Interandinos	
18.	Rosada de Junín	pequeño	Valles Interandinos	
19.	Rosada de Taraco	grande	Altiplano	
20.	Rosada de Yanamango	mediano	Valles Interandinos	

FUENTE: Adaptado del catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú (FAO MINAGRI - INIA 2 013)

En conclusión, en el primer periodo (1 993-2 010) la región Costa–Yunga mantuvo un rendimiento superior al promedio nacional, sin embargo, su superficie cultivada fue muy pequeña, por ello su producción fue de 271 TM en el 2 010. En los Valles Interandinos para el mismo periodo se tuvo un ligero incremento de los rendimientos así como de la superficie lo que contribuyó al incremento de producción. Mientras que en el Altiplano el crecimiento de la producción fue principalmente por expansión de la superficie más que por mejoras en el rendimiento. En el segundo periodo a partir de la aprobación del “Año Internacional de la Quinua” hasta antes de la celebración del mismo (2 010-2 012), se expandió la superficie en las tres regiones, sin embargo, el rendimiento fue menor en el Altiplano por lo que su producción decae, en los Valles Interandinos su expansión es mayor en el año 2 012, mientras que en la Costa-Yunga el mayor crecimiento es gracias a los rendimientos pues su superficie cultivada aun es menor al de las otras regiones. Finalmente en el tercer periodo (2 013-2 014) el mayor dinamismo fue de la Costa-Yunga seguido por los Valles Interandinos, y en el Altiplano se recuperan los rendimientos que venían cayendo en años anteriores.

#### 4.1.3 Destino de la quinua por regiones

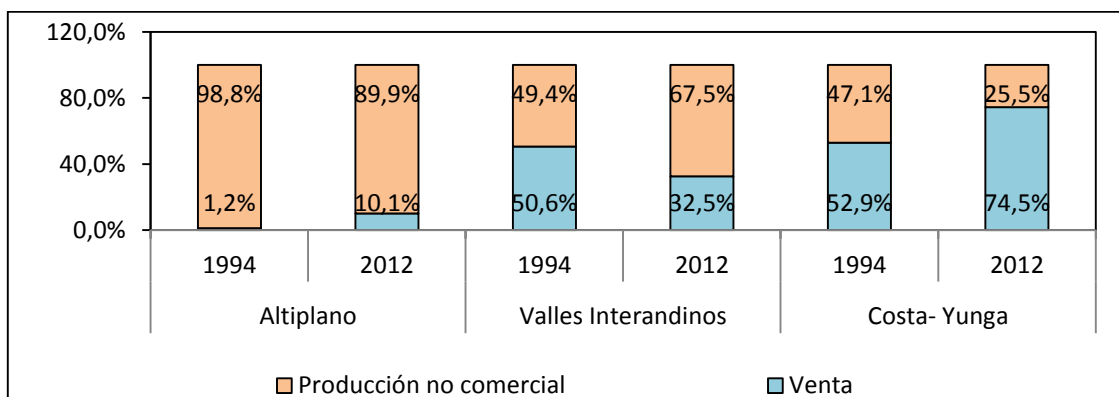
En cuanto al destino de la quinua una primera aproximación se encuentra en el CENAGRO 1 994 y 2 012, el número de unidades agropecuarias (UA) que cultivaron quinua en la campaña 2 011-2 012 fueron 68 739 UA que corresponde al 3 por ciento del total de unidades agropecuarias con tierras registradas en dicho año, se presentó una disminución en el número de UA con referencia a la campaña 1 993 - 1 994 del – 9,0 por



ciento, para 1 994 las UA que cultivaron quinua (75 536 UA) representaban el 4 por ciento del total de UA con tierra, a pesar de esta diferencia se mantiene la proporción de representación de las regiones analizadas, en primer lugar el Altiplano seguido de los Valles Interandinos y finalmente la Costa-Yunga. En el Altiplano se concentró el 83,2 por ciento y el 82,6 por ciento de UA dedicadas a quinua para 1 994 y 2 012 respectivamente, en Valles interandinos fue de 16,7 por ciento y 17,1 por ciento de UA de quinua para cada año 1 994 y 2 012, finalmente en la Costa-Yunga la concentración fue de 0,04 por ciento y 0,3 por ciento de UA de quinua para los años mencionados (CENAGRO 1 994 y 2 012).

Según el destino de la mayor producción de quinua por UA se puede ver en el Figura 13 donde las categorías de destino son venta y producción no comercial, esta categoría incluye el autoconsumo y autoinsumo (semillas). La mayor proporción de UA por regiones que dedica la mayor parte de la producción a venta en 1 994 son de los Valles Interandinos (50,6 por ciento de las UA de quinua), mientras que en el 2 012 el mayor destino a la venta fue en la Costa-Yunga (74,5 por ciento de las UA de quinua), en el caso del Altiplano ha habido un incremento pasando de 1,2 por ciento en 1 994 a 10,1 por ciento de total de UA de esta zona, siendo mayor la proporción de la producción no comercial en ambos periodos (CENAGRO 1 994 y 2 012).

**Figura 13: Destino de la mayor proporción de la quinua por UA hacia la venta y producción no comercial, 1 994 y 2 012**

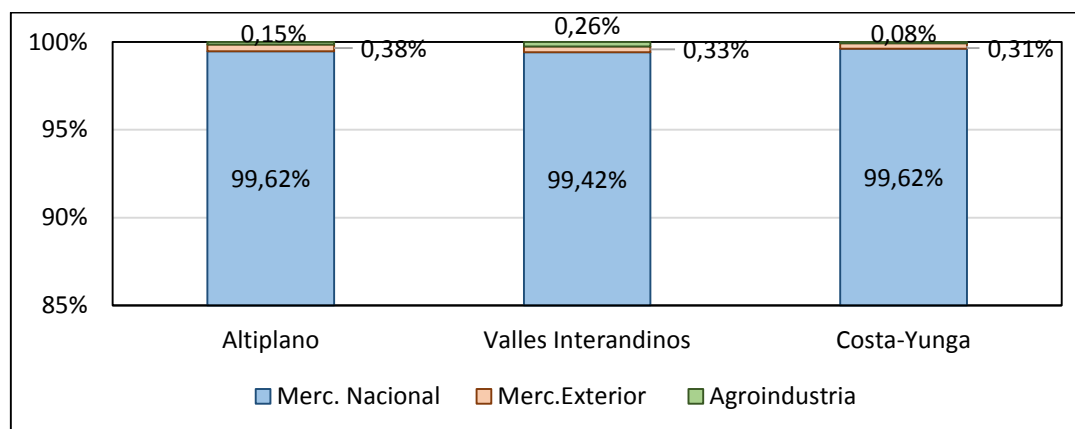


FUENTE: Elaboración propia con estadísticas del CENAGRO 1 994 y 2 012

En el CENAGRO 2 012 se muestra además el mercado de destino de la venta por regiones. De las UA dedicadas principalmente a la Venta más del 99 por ciento de UA se orienta al mercado nacional como principal destino; el 0,3 por ciento de UA de quinua lo hace principalmente al mercado exterior y la menor proporción orienta la producción de

quinua hacia la Agroindustria. (Figura 14)

**Figura 14: Mercado de destino de la venta por regiones, 2 012**



FUENTE: Elaboración propia con estadísticas del CENAGRO 2 012

#### a. Destino de la quinua casos: Puno, Junín y Arequipa

La producción de quinua en el 2 014 fue de 114 514 TM, que incluyó a 19 departamentos en los que se produjo quinua para dicho año (Cuadro 4), el 69,7 por ciento está concentrado en los tres primeros departamentos. El primer lugar lo ocupó Puno, Altiplano, con 36 158 TM (31,6 por ciento); seguido de Arequipa, que representa a la región Costa–Yunga, con 33 137 TM (28,9 por ciento) y Junín, Valles Interandinos, con 10 551 TM (9,2 por ciento) (DRA y MINAGRI 2 015).

**Cuadro 4: Producción de quinua en el 2 014**

Departamento	Producción		Departamento	Producción	
	2 014*	%		2 014	%
<b>TOTAL</b>	<b>114 514</b>		TACNA	2 403	2,1
PUNO	36 158	31,6	LIMA	1 718	1,5
AREQUIPA	33 137	28,9	HUANUCO	1 157	1,0
JUNIN	10 551	9,2	ICA	997	0,9
AYACUCHO	10 323	9,0	HUANCAVELICA	805	0,7
LA LIBERTAD	4 139	3,6	CAJAMARCA	400	0,3
LAMBAYEQUE	3 248	2,8	PIURA	212	0,2
ANCASH	3 241	2,8	MOQUEGUA	112	0,1
CUSCO	3 020	2,6	AMAZONAS	16	0,0
APURIMAC	2 877	2,5	PASCO	1	0,0

FUENTE: DRA y MINAGRI 2 015

Por ello a partir de aquí se va a tomar como puntos de referencias los departamentos de Puno, Arequipa y Junín, asumiendo la representación de los tres territorios (Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga).

Según el estudio realizado por Mercado y Gamboa (2 014) en la región Junín se encontró que para la campaña 2 011-2 012 al autoconsumo se dirigió el 1 por ciento de la producción; a semillas el 1,2 por ciento; al almacenamiento para la venta posterior el 22,9 por ciento, mientras que en venta al momento de la cosecha se dirige el 74,9 por ciento.

Según el sistema de comercialización en esta región la quinua se dirige principalmente hacia el Mercado Nacional (Lima) en mayor proporción a través de la industria y los acopiadores, le sigue el Mercado Local-Regional (31,9 por ciento) y el Mercado Exterior por medio del acopiador rural y la industria (en 7,9 por ciento).

Recientemente se ha realizado un nuevo estudio en Junín (Ubillus 2 015), en las provincias de Huancayo y Jauja, para la campaña 2 013 – 2 014, según el cual al autoconsumo se le destinó el 1,9 por ciento de la producción; a semillas el 1,2 por ciento; al almacenamiento para la venta posterior el 9,0 por ciento y a la venta en el momento de la cosecha fue el 87,9 por ciento. En comparación al estudio anterior se mantuvo el porcentaje a semillas pero disminuyó hacia el almacenamiento incrementando la proporción de venta en el momento de la cosecha.

Según el sistema de comercialización en esta región la quinua sigue teniendo como principal mercado el Nacional (Lima) en mayor proporción, le sigue el Mercado Local-Regional (41,7 por ciento) y el Mercado Exterior en 3,8 por ciento (Cuadro 5).

Para el Caso de Puno y Arequipa se tomará de referencia los resultados obtenidos a partir de la cadena de comercialización en el estudio del IICA (2 015a).

En Puno el autoconsumo es mayor que en las otras regiones como se observa en la Figura 13 y Cuadro 5, las semillas son el 2 por ciento de la producción, la mayor cantidad comparada a las otras regiones, almacenan el 32 por ciento de la producción para la venta futura, su principal mercado es el Local-Regional a través de las molineras artesanales y/o procesadoras (formales e informales), y acopiadores (pequeños y grandes), el segundo destino es el mercado Exterior con intervención de acopiadores, procesadores, exportadores (regionales y extra-regionales) y asociaciones de productores; finalmente, el mercado Nacional (Lima) se accede vía el mercado mayorista, las molineras y los

acopiadores (IICA 2 014).

Finalmente, en Arequipa se puede observar (Cuadro 5) que no destina producción a semillas pues estas son compradas a terceros, presenta la mayor proporción de almacén de quinua de las tres regiones comparadas. Su principal destino para dicha campaña fue el mercado Exterior a través de procesadoras de la región, seguido del Local-Regional mediante mayoristas, procesadores y agroindustria; por último está el mercado Nacional (Lima) gracias a la agroindustria y procesador (IICA 2 014).

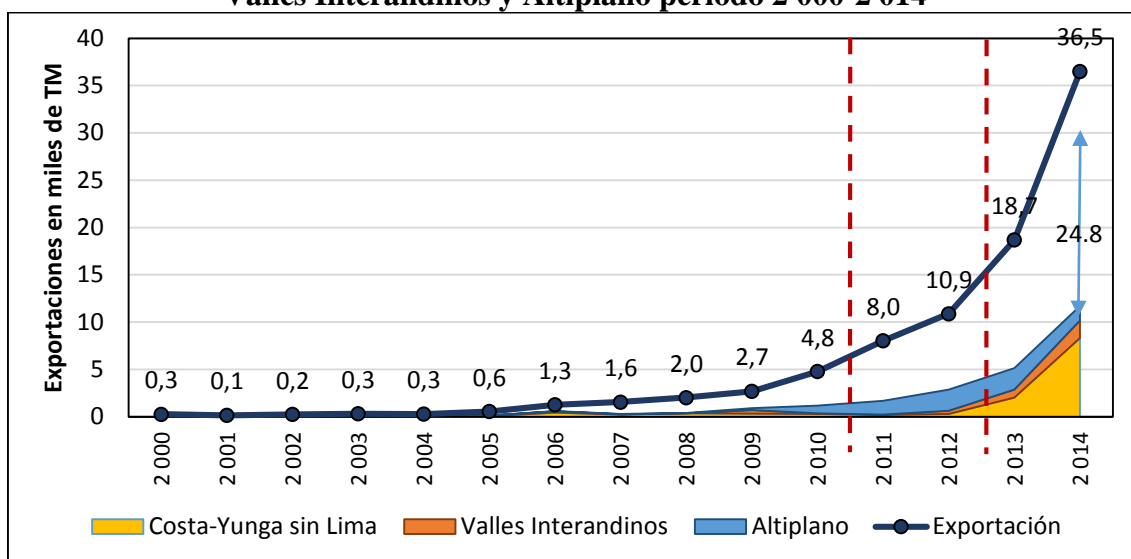
**Cuadro 5: Destino de la producción de quinua por principales regiones**

Regiones	Valles Interandinos:	Altiplano:	Costa-Yunga:
	Junín	Puno	Arequipa
	Ubillus (2 015)	IICA (2 015)	IICA (2 015)
Campaña Agrícola	2 013-2 014	2 013-2 014	2 013-2 014
Autoconsumo	1,9%	16,0%	3,0%
Autoinsumo (semillas)	1,2%	2,0%	0,0%
Almacenamiento	9,0%	32,0%	37,0%
Merc. Nacional (Lima)	42,4%	9,0%	1,6%
Merc. Local-Regional	41,7%	21,8%	16,9%
Merc. Exterior	3,8%	19,2%	41,6%
Prod. Orgánicas		5%	0,18%

FUENTE: A partir del sistema de comercialización de la quinua en Junín (Ubillus 2 015) y Estudio del mercado y producción de quinua (IICA 2 015a)

Uno de los destinos importantes de la quinua del Altiplano y la zona Costa-Yunga es la exportación. En el Figura 15 se muestra la evolución de estas cifras para el periodo 2 000-2 014, este volumen de exportación corresponde al registrado por las empresas exportadoras según el departamento en las que se encuentren registradas, ello no se debe entender como la exportación de cada zona pues esta quinua exportada puede provenir desde distintas regiones. El área amarilla nos muestra las exportaciones que corresponden a la Costa-Yunga sin incluir el departamento de Lima. Los Valles Interandinos se muestran de color naranja y el área celeste corresponde al Altiplano, la diferencia entre las áreas y la Línea de color azul representa la exportación registrada por empresas que se localizan en Lima (24,8 miles de TM), pero cuya producción corresponde al resto del país, no solo a esta región (Adex Data Trade 2 015).

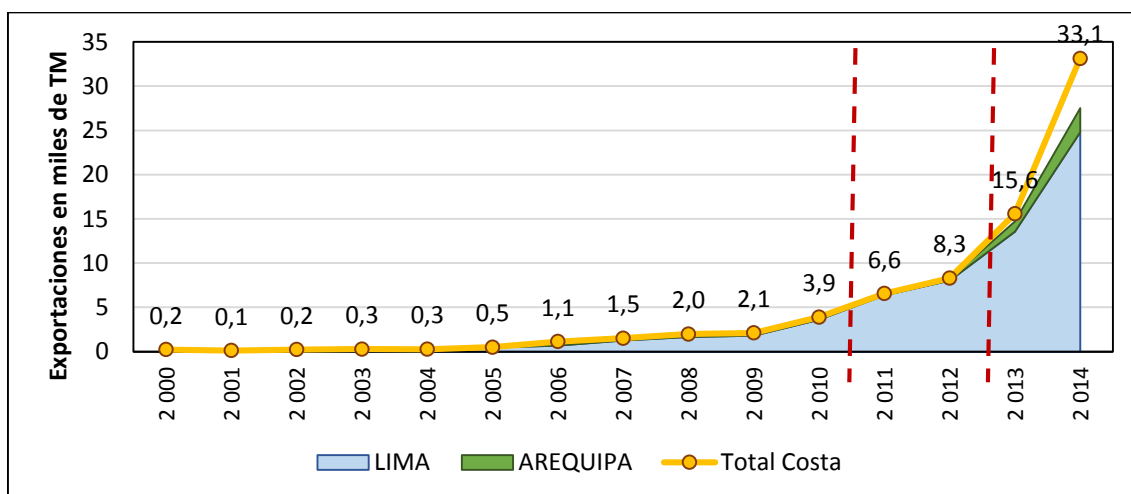
**Figura 15: Evolución de la exportaciones a nivel Nacional, Costa- Yunga sin Lima, Valles Interandinos y Altiplano periodo 2 000-2 014**



FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015.

Las exportaciones registradas en los departamentos que corresponden a la Costa se visualizan en la Figura 16 su comportamiento ha sido impulsado principalmente por el departamento de Lima desde donde se registran la mayor parte de las empresas exportadoras, como se puede ver en la figura en el **primer periodo** hasta el 2 010 se ha caracterizado por ser una exportación pequeña de quinua, se tiene en el 2 000 un volumen exportado total de 221,7 TM; la costa representó el 84,3 por ciento del total nacional para dicho año, ello asciende al año 2 010 cuando el volumen de exportación se incrementa alcanzando las 3 909.5 TM en Costa (81,7 por ciento del total nacional). En el **segundo periodo** 2 011 - 2 012 hay un dinamismo de la exportación en costa se incrementa en 67,6 por ciento y 26,7 por ciento respecto a su año anterior. Finalmente en el **tercer periodo** 2 013 - 2 014 se puede ver que la exportación por empresas registradas en costa llega a los 33 130,7 TM en el 2 014 que es el 90,7 por ciento del total exportado, Lima contribuye con el 74,9 por ciento de la exportación de la zona y Arequipa con el 8,2 por ciento (Adex Data Trade 2 015).

**Figura 16: Evolución de la exportaciones de Costa, Lima y Arequipa periodo 2000-2014**



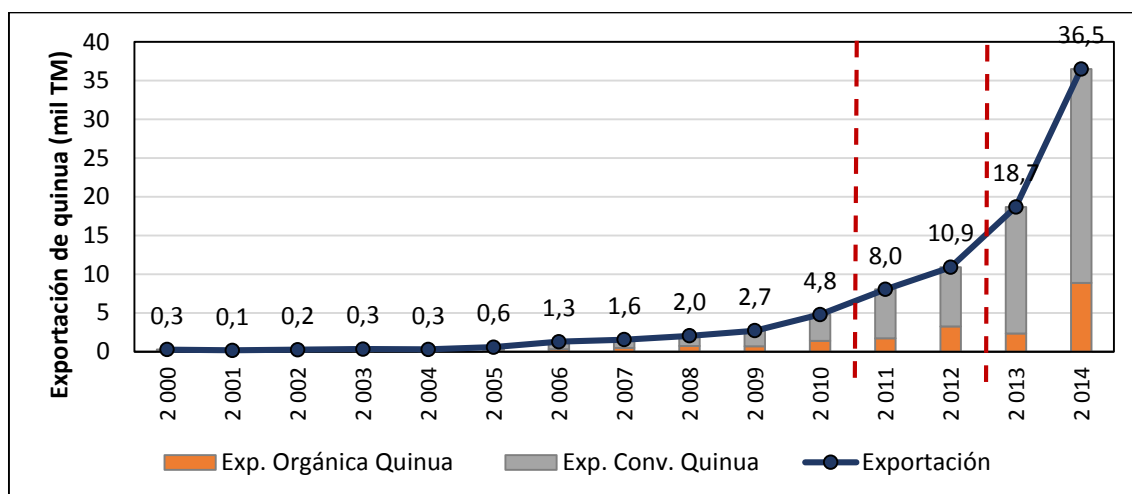
FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2015.

### **b. Exportaciones e importaciones de quinua orgánica y convencional**

En cuanto a las exportaciones de quinua orgánica y convencional estas se visualizan en el Figura 17 se puede ver en el **primer periodo** (2000 - 2010) la quinua orgánica alcanza la 1 373,8 TM de exportación, se presenta una comportamiento fluctuante ascendente y descendente durante este periodo con una tasa de crecimiento promedio anual de 47,1 por ciento. En el **segundo Periodo** (2011 - 2012) alcanza un volumen de 3 244,9 TM (2012) con una tasa de crecimiento promedio anual de 57 por ciento mientras que en el **tercer periodo** (2013 - 2014) disminuye la exportación de quinua orgánica en 28 por ciento, este se recupera en el 2014 alcanzando la 8 867,9 TM (Adex Data Trade 2015). En el 2014 se exportó quinua orgánica a partir de 10 regiones: Lima (64,4 por ciento), Lambayeque (13,5 por ciento), Ayacucho (12,6 por ciento), Puno (4,6 por ciento), Ucayali<sup>15</sup> (1,4 por ciento), Apurímac (1,4 por ciento), Arequipa (0,9 por ciento), Junín (0,7 por ciento), Cuzco (0,5 por ciento) y Callao (0,2 por ciento) (Adex Data Trade 2015).

<sup>15</sup> Exportación de quinua orgánica según descripción comercial en Ucayali: Quinua Blanca Orgánica 84,9 TM, Quinua Blanca Royal Orgánica 10,9 TM y Quinua Real Blanca Orgánica 21 TM.

**Figura 17: Evolución de exportaciones de quinua orgánica y convencional periodo 2 000-2 014**



FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015.

Las presentaciones en las que se exportó la quinua en el 2 014 se encuentran listadas en el Cuadro 6, se indica el departamento que exporta quinua y cuáles son sus principales destinos. En general se exportó a 58 países en el 2 014 de ellos el principal destino los EE.UU. que concentró para dicho año el 49,9 por ciento, seguido de Canadá con el 10,4 por ciento, Países Bajos 5,9 por ciento y Reino Unido 5,2 por ciento el resto de países representó el 28,5 por ciento de las exportaciones. (Adex Data Trade 2 015).

**Cuadro 6: Características de las Exportaciones 2 014**

Descripción	Volumen TM	Porcentaje %	Departamento que Exporta	País de destino
Real	83,89	0,23%	Lima 64,7%, Ucayali <sup>16</sup> 25%, La Libertad 10,3%	Japón 45,9%, Canadá 29,8%, Chile 12,3%, España 9,2%, Costa Rica 1,4%, EE.UU. 1,3%
Perlada	43,10	0,12%	Puno 55,8%, Lima 44,2%	México 55,8%, EE.UU. 44%, Francia 0,1%, Alemania 0,1%, Canadá 0,02%, Brasil 32,2%, Canadá 31,2%, EE.UU. 24,3%, México 11,2%, Italia 0,4%, Líbano 0,4%, Suiza 0,1%, Aruba 0,1%, Emiratos Árabes Unidos 0,005%
Hojuelas	24,81	0,07%	Lima 64,5%, Puno 35,5%	Rumania 87,5%, Brasil 12,5%, Costa Rica 0,02%
Harina	24,01	0,07%	Lambayeque 87,5%, Lima 12,5%	EE.UU. 95,9%, Turquía 1,6%, Argentina 1,6%, Hong Kong 0,9%, México 0,05%, Australia 0,005%
Semillas	21,07	0,06%	Lima	EE.UU. 99,8%, Alemania 0,2%, Francia 0,005%
Precocida	17,52	0,05%	Lima	

<sup>16</sup> Exportación Ucayali según descripción comercial: Quinua Real Blanca Orgánica 21TM

... Continuación

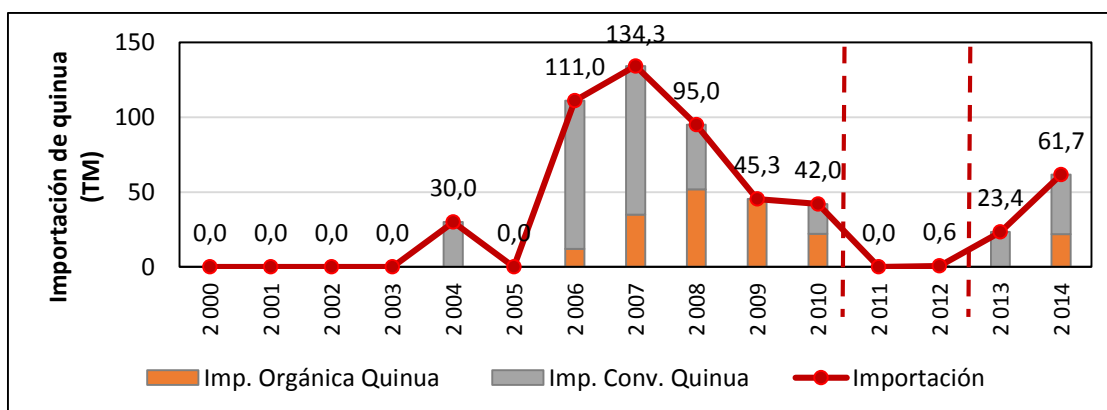
Inflada	6,56	0,02%	Puno 69,3%, , La Libertad 30,7%	México 69,3%, Chile 30,7%
Pop	0,91	0,00249%	Lima 56,9%, Puno 34,3%, Arequipa 8,7%	EE.UU. 43,1%, Chile 34,9%, Francia 19,3%, Costa Rica 1,6%, Italia 1,1%
Fideo	0,08	0,00023%	Lima	Costa Rica
Instantánea	0,01	0,00002%	Lima	Francia 76,8%, Emiratos Árabes Unidos 11,7%, Suecia 11,4%
Las demás	36 288,19	99,39%		
<b>Total</b>	<b>36 510,14</b>	<b>100,00%</b>		

FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015.

En el Figura 18 se puede observar la evolución de las importaciones, para el primer periodo (2 000-2 010) la mayor concentración se dio entre los años 2 006 y 2 010. En el segundo periodo (2 011-2 012) no se registró importaciones, mientras que en el tercer periodo (2 013 – 2 014) esta se han incrementado ligeramente principalmente de la quinua convencional. (Adex Data Trade 2 015)

En dicha figura se presentan las importaciones legales, es decir, aquellas que ingresan al país y son registradas, estas se muestran en las cifras oficiales; sin embargo, también existen importaciones ilegales que ingresan por la frontera con Bolivia y que no son registradas. Según Chacchi (2 009) estimó que las ventas no registradas al Perú para 1 999, 2 000 y 2 001 fueron 4 500 a 6 500 y 4 700 TM anuales respectivamente y estima las importaciones ilegales peruanas al año 2 007 en 6 667 TM. La última información disponible que se tiene es de Gout (2 013) según él en el año 2 012 habría ingresado 12 000 TM de quinua que representarían el 24% de la producción Boliviana principalmente por Desaguadero hacia el Perú.

**Figura 18: Evolución de las importaciones de quinua orgánica y convencional periodo 2 000-2 014**

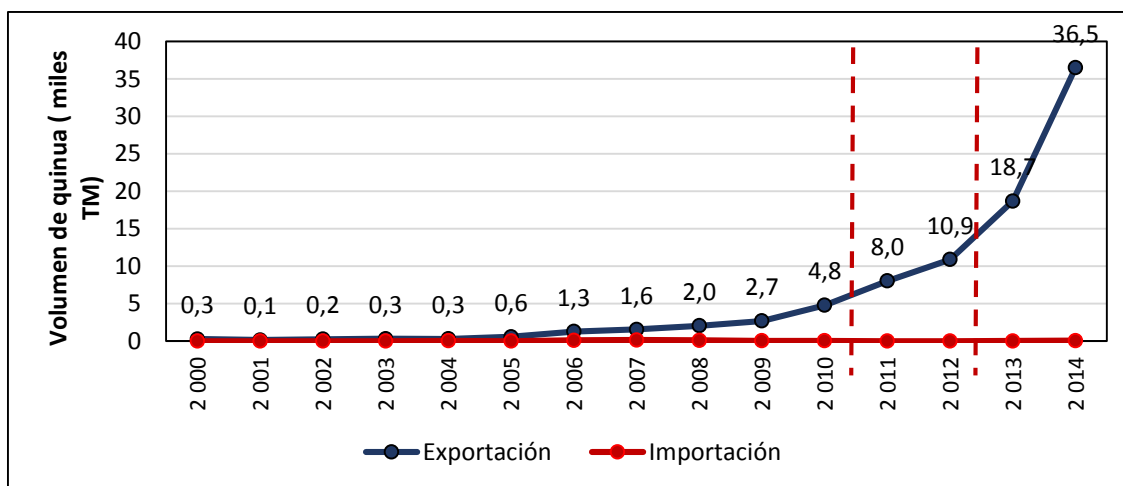


FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015.



Finalmente, en el Figura 19 se muestran las importaciones y exportaciones de quinua durante el periodo 2 000-2 014, como se puede ver el crecimiento de los exportaciones ha sido más dinámico que el de las importaciones.

**Figura 19: Evolución de la exportaciones e importaciones periodo 2 000-2 014**

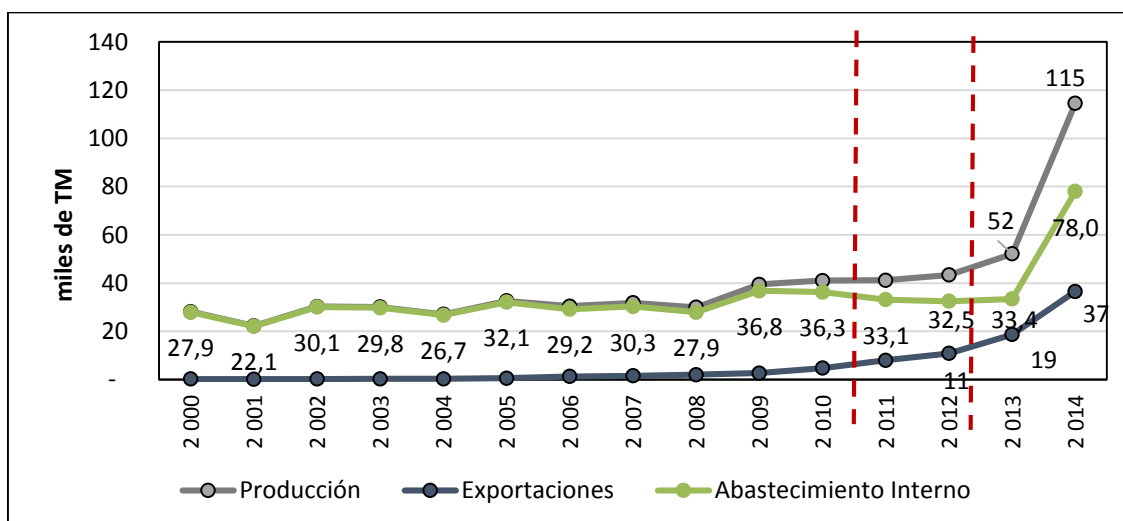


FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015.

#### 4.1.4 Abastecimiento interno

Una manera sencilla de evaluar el abastecimiento interno es encontrar la brecha entre la producción y la exportación de la quinua, esto supone que se consume todo lo que se produce, no hay stock ni importaciones. Ello se puede ver en la Figura 20 donde se observa que el **primer periodo** 2 000- 2 010 el mayor volumen de la producción es para abastecimiento interno, en el **segundo periodo** 2 011-2 012 la producción crece en 0,3 por ciento y 5 por ciento para cada año, pero esta es una tasa menor a la presentada por las exportaciones que fueron en dicho periodo de 68 por ciento y 35 por ciento respectivamente; por consiguiente el abastecimiento interno disminuye en -9 por ciento y -2 por ciento. Para el **último periodo** de análisis la situación continua similar, en el 2 013 se registra alta tasa de crecimiento de la exportación (72 por ciento) y una baja tasa de crecimiento de la producción (20 por ciento), sin embargo, ello se revierte en el 2 014 cuando la producción se expande a una tasa 120 por ciento mientras la exportación se incrementa a un tasa de 95 por ciento, lo que hace que lo disponible para abastecimiento interno ascienda en 133 por ciento en el 2 014 (Adex Data Trade 2 015 y MINAGRI 2 015).

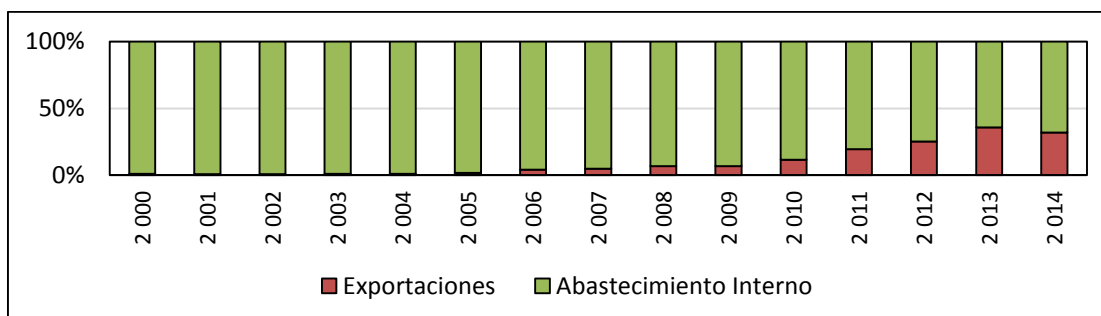
**Figura 20: Evolución de la exportaciones, producción y abastecimiento interno periodo 2 000-2 014**



FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015 y MINAGRI 2 015

En el Figura 21 se puede ver la evolución de la producción en proporciones respecto al abastecimiento interno y exportaciones.

**Figura 21: Evolución de la exportaciones y abastecimiento interno periodo 2 000 - 2 014**



FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015 y MINAGRI 2 015

Otra forma de medir el abastecimiento interno es a través del Balance de suministros que fue propuesta por la Comunidad Andina, para este caso particular se utiliza como metodología la Demanda Interna Aparente (DIA) que determina la cantidad de alimento disponible aparentemente para el consumo humano durante un año (UE-CAN 2 009), las variables necesarias para dicho cálculo son la producción, comercio exterior (exportaciones e importaciones), donaciones y variación de existencias finalizado el periodo (stock).

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

Donde:

QN: Producción

I: Importaciones

D: Donaciones

$\Delta E$ : Variación de existencias

E: Exportaciones

En el caso de la quinua no se registran donaciones y se asume que la producción es consumida en un año así que no hay existencias además que sólo se considera las importaciones legales por lo que la DIA quedaría:

$$DIA = QN + I - E$$

Dónde:

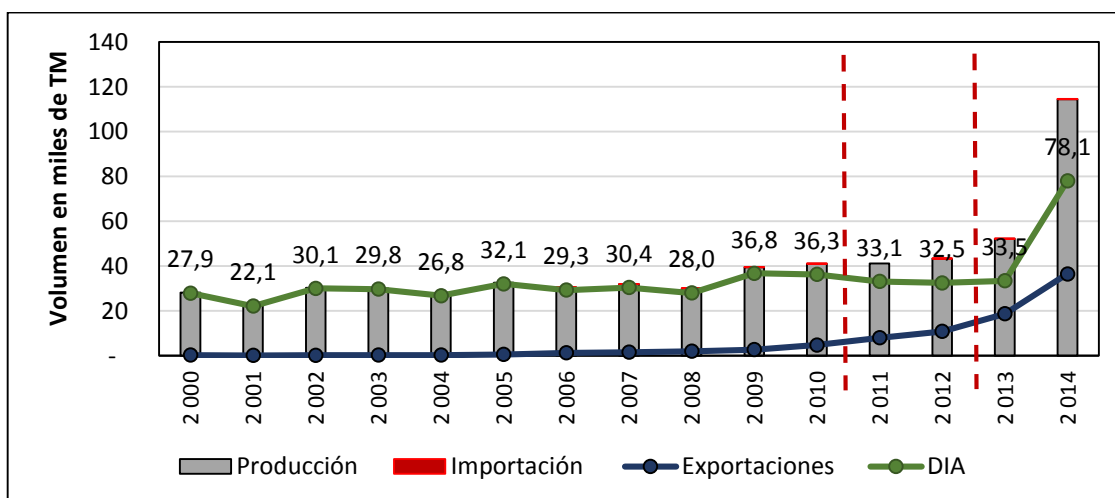
QN: Producción

I: Importaciones

E: Exportaciones

En el Figura 22 se puede ver que en el primer periodo hay un ligero incremento del suministro interno de quinua (DIA) impulsado por la producción, en el segundo periodo disminuye este por el mayor crecimiento de las exportaciones en comparación a la producción; en el 2 014 la DIA concentró el 68 por ciento de la producción de dicho año superior al año anterior en el que fue el 64 por ciento de la producción nacional.

**Figura 22: Evolución de la exportaciones, importaciones, producción y DIA periodo 2 000 - 2 014**



FUENTE: Elaboración propia a partir de las estadísticas de Adex Data Trade 2 015 y MINAGRI 2 015

Este incremento de la producción en el 2 014 hubiera sido favorable si en verdad se utilizara para el abastecimiento interno. El incremento de la producción gracias al cultivo del grano en zonas no tradicionales como la Costa–Yunga se ha debido a la expectativa de precios altos, sin embargo, dado a la caída de estos se ha optado en algunos casos por almacenar la producción a la espera que el precio mejore a condiciones en los que se pueda vender con un mayor margen de ganancia. Según Marines Talavera, presidente de la Junta de Usuarios de la Pampa de Majes (Arequipa), “hay comercializadores inescrupulosos que pagan 3 soles por kilo del grano que aprovechan la campaña contra el cultivo por el uso de agroquímicos”<sup>17</sup>.

La hipótesis planteada fue “La aprobación del Año Internacional de la Quinoa generó expansión del cultivo en la Costa y Valles Interandinos y un mayor dinamismo en la exportación del grano, en perjuicio del abastecimiento interno”. Efectivamente el abastecimiento interno se vio perjudicado por el mayor volumen de exportaciones y un crecimiento moderado de la producción, sin embargo, en el 2 014 se manifiesta un revés pues la producción se incrementa a tasas mayores; además en el dicho año 2 014 hubo devolución de exportaciones peruanas de quinoa por presencia de insumos sintéticos<sup>18</sup>.

#### **4.2 Impacto en el bienestar del productor y consumidor de quinoa por regiones**

La celebración del “Año Internacional de la Quinoa” en el 2 013 trajo consigo consecuencias en el consumo y producción del grano en el Perú, para poder conocer cuáles han sido los efectos de ello se procede a realizar un análisis del bienestar de los productores y consumidores de quinoa de cada una de las regiones productoras del grano.

Las zonas en donde se realiza el análisis son los departamentos de Puno, Junín y Arequipa por ser los que concentraron la mayor producción del grano, en el 2 014. Estos departamentos corresponden a las regiones de Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga respectivamente.

Las variables usadas para el caso de la oferta de quinoa son la cantidad producida en cada departamento y el precio en chacra obtenido en cada campaña. Para el caso de la demanda

---

<sup>17</sup> Diario La República, “Productores de quinoa reciben 3 soles por kilo pero en lima vales 20 soles”, el 16 de marzo del 2 015, disponible en: <http://larepublica.pe/16-03-2015/productores-de-quinoa-reciben-soles-3-por-kilo-pero-en-lima-vale-soles-20>

<sup>18</sup>Diario Correo, “Estados Unidos devuelve 200 toneladas de quinoa peruana,” 30 de agosto del 2015, disponible en: <http://diariocorreo.pe/economia/estados-unidos-devuelve-200-toneladas-de-quinoa-peruana-613876/>

se considera como variable cantidad consumida al volumen de quinua producido que se destinó a la venta en dicha campaña, vale decir que captura lo que se destina para la venta durante todo el año tanto al mercado regional, extra regional, nacional (Lima) y extranjero; la otra variable a considerar es el precio al consumidor de las principales ciudades (Puno, Huancayo y Arequipa) obtenido del INEI (2 015) en el Anexo 3 se encuentra la base de datos de estas variables para el periodo 1 993 - 2 015. En el Anexo 4 se muestra los porcentajes para venta, autoconsumo y semillas de las campañas 1 993 –1 994 (CENAGRO 1 994), 2 011 – 2 012 (CENAGRO 2 012) y 2 013-2 014 (trabajo de campo en Puno y Arequipa por el IICA en noviembre 2 014 y en Junín para la tesis Ubillus 2 015).

La declaración del “Año Internacional de la Quinua” tuvo lugar en diciembre del 2 011, debido a que las campañas agrícolas son de agosto a julio del siguiente año, la producción del 2 011 ya habían sido recogidas por lo que no podía ser modificado por la expectativa de una mayor demanda de quinua para los próximos años, por ello se consideró como año base el 2 011, los siguientes años para el análisis fueron el 2 014, post “Año Internacional de la Quinua” que aún presentó incremento de precios y producción de quinua en la regiones, y el 2 015 que presentó un declive en los precios tanto al productor como al consumidor.

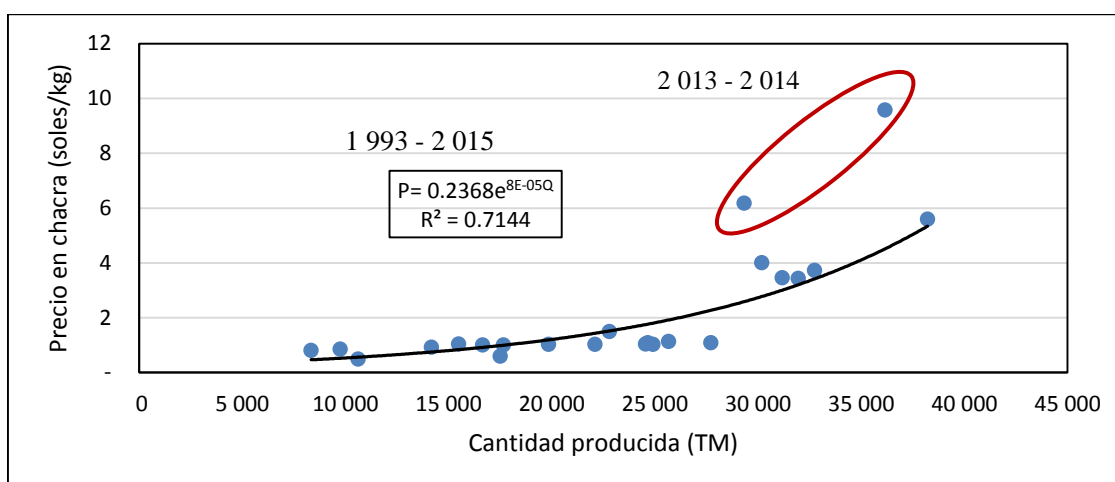
#### **4.2.1 Impacto en el productor**

A partir de las estadísticas de la base de datos del Anexo 3 se construyeron las figuras 23, 25 y 27 que corresponde a las funciones de oferta de la quinua en cada uno de los departamentos.

##### **a. Impacto en el productor de Puno**

Puno es el departamento de producción tradicional de quinua como se observa en la Figura 23 la oferta de quinua se ajusta a una función exponencial identificando un comportamiento atípico en los años 2 013 y 2 014 pero que regresan a la tendencia en el año 2 015.

**Figura 23: Oferta de quinua en Puno, 1 993 – 2 015**



FUENTE: Estadísticas de las DRA-Puno 2 015.

La función de oferta histórica sería la ecuación  $O_1$  del Cuadro 7 (1 993 – 2 015).

**Cuadro 7: Ecuación de la curva de oferta de quinua en Puno**

Ecuación	R <sup>2</sup>	Periodo
$O_1: P = 0,2368 * e^{0.00008 * Q}$	0,7144	1 993 - 2 015

Donde: P=Precio en chacra de quinua en Puno (soles/kg)

Q= Producción de quinua en Puno (TM)

FUENTE: Elaboración propia

Se realiza un análisis puntual para los años 2 011, 2 014 y 2 015 con ayuda de la Figura 24 donde se puede identificar el punto A que corresponde al año 2 011; dicho año fue previo a la celebración del “Año Internacional de la Quinua” (2 013), además se encuentra en la curva de oferta histórica por lo que el excedente del productor se vio reflejado en área  $CP_1A$ .

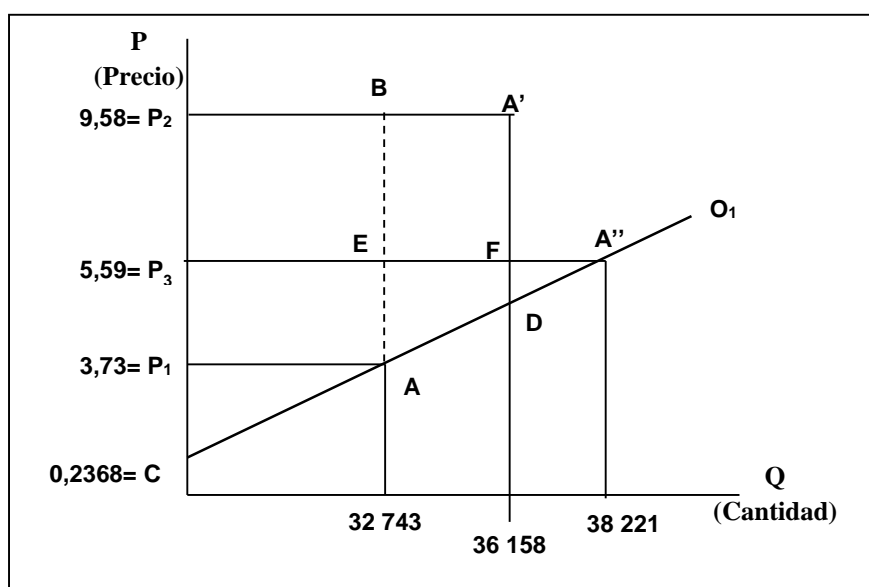
El siguiente punto de análisis es el año posterior a la celebración de la quinua (2 014) que corresponde al punto A' (Figura 24), como se puede observar se encuentra fuera de la función de oferta por que se le considera un outliers<sup>19</sup> debido a que el precio en chacra registrado alcanzó los 9,58 soles por kilo en promedio en dicho año para Puno lo que responde a un déficit de oferta de quinua debido a la mayor demanda del mercado; si bien el productor puneño incrementó su producción esto no fue suficiente pues se venía con dos años de producción decreciente (2 012 – 2 013) debido a problemas climáticos que afectaron el rendimiento del cultivo.

<sup>19</sup> También conocido como un valor extremo respecto a la distribución histórica de los datos.

Por consiguiente aparecen dos efectos por un lado los productores antiguos que mantuvieron su producción se vieron favorecidos por el incremento de precio a  $P_2$ , logrando un incremento en el excedente del productor que equivale al área  $P_1P_2BA$ , mientras que los nuevos productores o aquellos que incrementaron su producción respecto al año base, incrementaron el excedente del productor en el área  $ABA'D$ , por consiguiente el excedente total del productor en el 2014 fue el área  $CP_2A'B$ , dicha área es superior a la inicial por lo que se evidencia un movimiento positivo del bienestar de los productores entre el 2011 y el 2014.

Finalmente en el 2015 se ubica en el punto  $A''$  que se encuentra en la función de producción histórica, con respecto al año base (2011) hubo un incremento del excedente del productor tanto en los antiguos agricultores (el área  $P_1P_3EA$ ) como en los nuevos agricultores que incrementaron la oferta (el área  $AEA''$ ), sin embargo, respecto al año anterior 2014 hay una disminución del excedente del productor por la caída de precios (el área  $P_3P_2A'F$ ), aunque hay una mejora en el bienestar por el incremento de las cantidades producidas en quinua para el 2015. Por consiguiente en excedente total del productor para este último año fue el área limitadas por  $CP_3A''$

**Figura 24: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio**



FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas de la DRA-Puno (2015)

A continuación en el Cuadro 8 se presenta el excedente del productor<sup>20</sup> para estos tres años analizados, debido a la que la función de oferta estimada es exponencial se procede a utilizar como herramienta las integrales para calcular el área bajo la curva en el rango [0, Qi]; los cálculos se encuentran al detalle en el Anexo 5.

**Cuadro 8: Cálculo del excedente del productor en Puno**

Área	Cálculo : $P*Q - \int_0^Q [F(Q)dQ]$	Excedente del productor
CP <sub>1</sub> A	(3,73soles/kg*32 743TM)- $\int_0^{32\ 743} [0,2368 e^{0.00008Q}]dQ$	Ep1= 84 456,41 miles de soles
CP <sub>2</sub> A'	(9,58soles/kg*36 158TM)- $\int_0^{36\ 158} [0,2368 e^{0.00008Q}]dQ$	Ep2=295 952,65 miles de soles
C1P <sub>3</sub> A''	(5,59soles/kg*38 221TM)- $\int_0^{38\ 221} [0,2368 e^{0.00008Q}]dQ$	Ep3=153 632,11 miles de soles

FUENTE: Elaboración propia

Con ello se puede ver que entre al año 2 011 y 2 014 se encontró un incremento del excedente del productor de 211 496,24 miles de soles (250,4 por ciento), mientras que en el último año 2 015 hubo una disminución en el excedente del productor de -142 320,54 miles de soles (-48.9 por ciento) que redunda en una disminución del bienestar respecto al año anterior, pero si lo evaluamos respecto al año base (2 011) hay un incremento del bienestar de 81.9 por ciento.

### **b. Impacto en el productor de Junín**

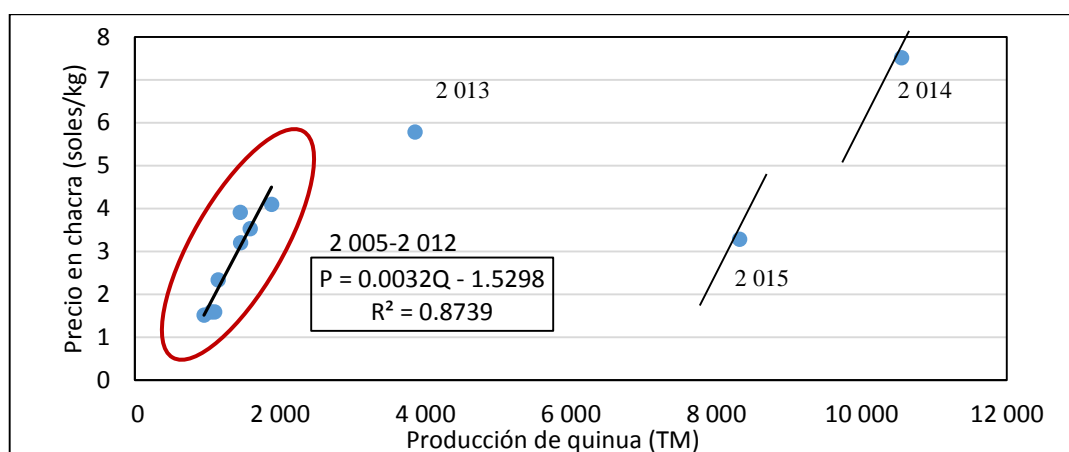
El departamento de Junín corresponde a la producción de quinua en los Valles Interandinos, en la Figura 25 se encuentra la oferta de quinua, como se aprecia la función de oferta de quinua histórica para la región es del periodo 2 005 – 2 012 en el que existe una relación positiva entre precios y cantidades producidas de quinua, los siguientes años han implicado un desplazamiento de la curva de oferta explicado por la promoción que tuvo gracias al “Año Internacional de la Quinua”.

Dado que es un análisis puntual para los años 2 011, 2 014 y 2 015, y la limitación que existe por ser estos últimos años atípicos, se va a considerar que el desplazamiento de las cantidades se dan en curvas paralelas a la oferta histórica para poder aproximarse a la estimación del excedente del productor para los años señalados.

<sup>20</sup> Los cálculos matemáticos se encuentran en el Anexo 5.



**Figura 25: Oferta de quinua en Junín, 2 005 – 2 015**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de las DRA-Junín 2 015

Por lo tanto, en el Cuadro 9 se aprecia la función de oferta histórica  $O_1$  y las paralelas<sup>21</sup> para los años 2 014 y 2 015  $O_2$  y  $O_3$  respectivamente.

**Cuadro 9: Ecuaciones de las curvas de oferta de quinua en Junín**

Ecuación	R <sup>2</sup>	Periodo
$O_1: P = 0,0033*Q - 1,5298$	0,8739	2 005 - 2 012
$O_2: P = 0,0033*Q - 27,298$		2 014
$O_3: P = 0,0033*Q - 24,181$		2 015

Donde: P=Precio en chacra de quinua en Junín (soles/kg)

Q= Producción de quinua en Junín (TM)

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 26 se puede ver las áreas que corresponden al excedente del productor para cada año de análisis. El año 2 011 estamos en el punto A, en la curva de oferta  $O_1$ , cuyo excedente del productor está limitado por el área  $OP_1AC_1$ , este excedente del productor se incrementa al año 2 014, alcanzando el punto A' en la curva de oferta  $O_2$ , por un lado se tiene el incremento del excedente de los productores antiguos que equivale al área  $P_1P_2BA$ , mientras que los productores nuevos incrementan el excedente del productor en el área  $C_1ABA'C_2$ , por lo tanto, en dicho año el excedente total del productor fue el área  $OP_2A'C_2$  debido al incremento en el precio en chacra y el volumen producido de quinua.

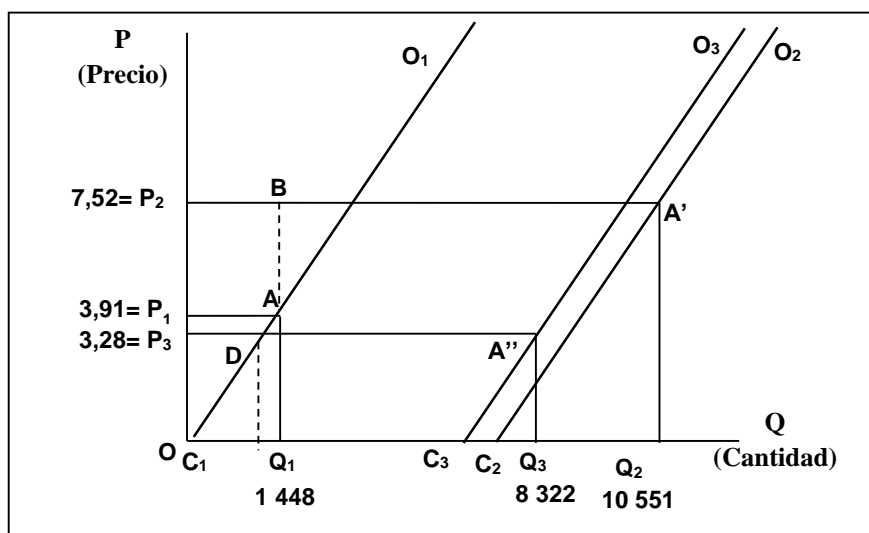
Sin embargo, para el 2 015 se espera que la producción sea menor a la del año anterior además de percibir precios en chacra en promedio inferiores incluso al 2 011. Respecto al año 2 014 cae el excedente del productor en el equivalente al área  $P_3P_2A'C_2C_3A''$  por

<sup>21</sup> Los cálculos para las funciones de oferta paralelas se encuentran en el Anexo 6.

la disminución de los ingresos y la cantidad que se espera producir para dicho año.

Si comparamos el año 2 015 respecto al año base (2 011) por un lado tenemos que los productores antiguos perdieron el área  $P_3P_1AD$  por la caída de precios y por consiguiente la disminución de la cantidad ofertada por ellos, mientras que hay un incremento de agricultores quienes produjeron más respecto al 2 011 pero se encontraron con un precio menor que lo esperado, dado este nuevo nivel de oferta hay un incremento del excedente por esos nuevos productores equivalente al área  $C_1DA''C_3$ , finalmente en el 2 015 con los precios y cantidades esperadas se tendría un excedente total del productor que es el área  $OP_3A''C_3$ .

**Figura 26: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de la DRA-Junín (2 015).

En el siguiente Cuadro 10 se presenta los cálculos para estimar el excedente del productor para Junín, debido a que las funciones son lineales se procedió a estimarlas de manera geométrica.

**Cuadro 10: Cálculo del excedente del productor en Junín**

Área	Cálculos: $(Q_i + C_i) * P_i / 2$	Excedente del productor
$OP_1AC_1$	$[(1\ 448TM + 463,57TM) * 3,91 \text{soles/kg}] / 2$	$Ep1 = 3\ 737,12$ miles de soles
$OP_2A'C_2$	$[(10\ 551TM + 8\ 272,11TM) * 7,52 \text{soles/kg}] / 2$	$Ep2 = 70\ 774,89$ miles de soles
$OP_3A''C_3$	$[(8\ 322TM + 7\ 327,71TM) * 3,28 \text{soles/kg}] / 2$	$Ep3 = 25\ 665,52$ miles de soles

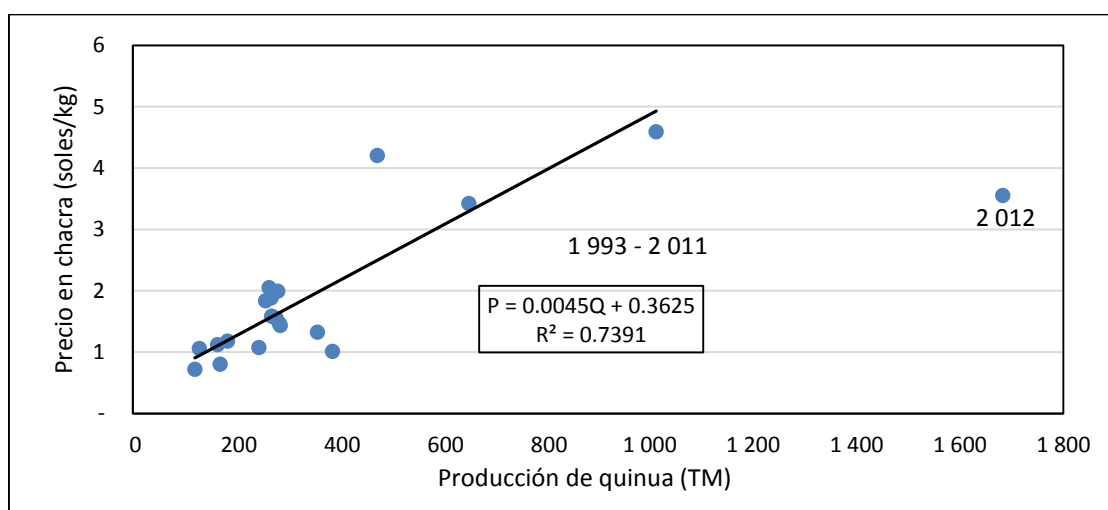
FUENTE Elaboración propia

Entre el 2 011 y 2 014 se encuentra un incremento del excedente del productor de 67 037,77 miles de soles (1 793,8 por ciento). La variación del excedente del productor del 2 015 respecto al año anterior disminuiría en –45 109,37 miles de soles (-63,7 por ciento), mientras que respecto al año base se esperaría un incremento del bienestar de los productores de 586,8 por ciento, explicados tanto por las variaciones en la producción como en los precios.

### c. Impacto en el productor de Arequipa

Al igual que en los otros departamentos se presenta la oferta de quinua a partir de la producción del departamento y precio en chacra (Figura 27). Se encuentra una relación positiva entre el precio en chacra y la cantidad producida para los años 1 993 – 2 011. Se puede ver que en este periodo la producción presentaba un volumen muy pequeño, a partir del 2 012 se incrementa a tasa mayores de producción, alcanzando niveles muy altos en el años sucesivos. En la Figura 27 no se considera los últimos años por un problema de escala.

**Figura 27: Oferta de quinua en Arequipa, 1 993 – 2 012**



FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas de las DRA-Arequipa 2 015.

La función de oferta para este departamento en el periodo 1 993 – 2 011 se encuentra en el Cuadro 11 (ecuación  $O_1$ ), como se observa en la Figura anterior el “Año Internacional de la Quinua” ha favorecido a la expansión del cultivo en la región impulsado por la promoción y los mayores precios que se ha registrado en los mercados, ello ha impulsado el desplazamiento de la función de oferta de quinua de Arequipa, por motivos de simplificación se asumirá que el desplazamiento ha sido paralelo a la oferta histórica para

los años 2 014 y 2 015<sup>22</sup>.

**Cuadro 11: Ecuaciones de las curvas de oferta de quinua en Arequipa.**

Ecuación	R <sup>2</sup>	Periodo
O <sub>1</sub> : P = 0,0045Q + 0,3625	0,7391	1 993 - 2 012
O <sub>2</sub> : P = 0,0045Q - 142,21		2 014 - 2 015

Donde: P=Precio en chacra de quinua en Arequipa (soles/kg)

Q= Producción de quinua en Arequipa (TM)

FUENTE: Elaboración propia

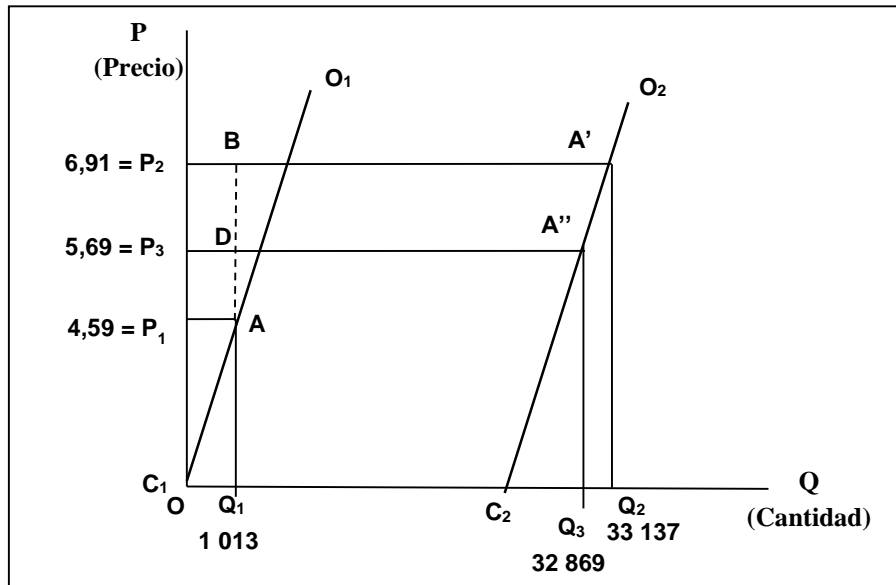
En la Figura 28 se puede apreciar ambas curvas de oferta antes comentadas. En la O<sub>1</sub> se encuentra el punto A que corresponde al año 2 011, se puede identificar una cantidad producida y precio en chacra bajo, por lo que el excedente del productor para dicho año es el área OP<sub>1</sub>A.

Para el año 2 014 se pasa a la curva O<sub>2</sub> puesto que hay un crecimiento exponencial de la producción de quinua. Por un lado se tienen que los productores antiguos que producen la misma cantidad se favorecen por el incremento del precio en chacra, lo que representa el área P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>BA, mientras por el otro lado hay un ingreso de nuevo productores que apuestan por la quinua y deciden cultivarla para esta campaña, ellos incrementan el excedente del productor en el área OC<sub>1</sub>ABA'C<sub>2</sub>; en dicho año el excedente total del productor sería el área OP<sub>2</sub>A'C<sub>2</sub>.

En el caso del año 2 015 se espera una contracción de la producción de quinua así como de los precios por lo que el excedente del productor presentaría una contracción respecto al año anterior equivalente al área P<sub>3</sub> P<sub>2</sub> A'A'', si lo comparamos con el año base (2 011) los productores antiguos incrementan su excedente en el área P<sub>1</sub>P<sub>3</sub> DA mientras que los nuevos productores incrementaron el excedente de los productores en el área OC<sub>1</sub>ADA''C<sub>2</sub>, por lo tanto el excedente total del productor en el 2 015 fue el área OP<sub>3</sub>A''C<sub>2</sub>.

<sup>22</sup> A partir de los cálculos realizados en el Anexo 6 se encuentra que el 2 014 y el 2 015 corresponden a la misma curva de oferta.

**Figura 28: Medida del excedente del productor basada en la curva de oferta y mejora del excedente del productor ante un aumento del precio**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de la DRA-Arequipa (2 015)

En el Cuadro 12 se presenta el cálculo de las áreas del excedente del productor, dado que los cálculos son lineales se realizan de manera geométrica, el EP1 tiene la forma de un triángulo<sup>23</sup> mientras los EP2 y EP3 son trapecios<sup>24</sup>.

**Cuadro 12: Cálculo del excedente del productor en Arequipa**

Área	Cálculo	Excedente del productor
$C_1P_1A$	$1\ 013\ \text{TM} \cdot (1\ 000\text{kg/TM}) \cdot [4,59 - 0,36\ (\text{soles/kg})] / 2$	Ep1= 2 140,29 miles de soles
$OP_2A'C_2$	$6,91\ (\text{soles/kg}) \cdot [(31\ 601,6 + 33\ 137)\text{TM} \cdot (1\ 000\text{kg/TM})] / 2$	Ep2= 223 672,41 miles de soles
$OP_3A''C_2$	$5,69\ (\text{soles/kg}) \cdot [(31\ 601,6 + 32\ 869)\text{TM} \cdot (1\ 000\text{kg/TM})] / 2$	Ep3= 183 417,84 miles de soles

FUENTE: Elaboración propia

Se puede notar que en para el productor de quinua en Arequipa se ha presentado un comportamiento similar al de las otras regiones, respecto al año base se incrementó en el año 2 014 en 221 531,58 miles de soles (10 347,9 por ciento), en cuanto al 2 015 hubo una disminución del bienestar respecto al año anterior en -40 254,56 miles de soles (-18,0 por ciento) mientras que comparado al 2 011 se incrementó el excedente del productor en 8 467,6 por ciento.

En resumen, en la óptica del productor de quinua se encuentra un incremento del bienestar, este impacto positivo es gracias a la celebración del “Año Internacional de la Quinua” que permitió la promoción del cultivo no solo en el consumo sino también en su

<sup>23</sup> El área de un triángulo sería base (b) por altura (h) entre dos:  $(b \cdot h) / 2$

<sup>24</sup> El área de un trapecio sería base mayor (B) más base menor (b) por altura (h) entre dos:  $(B + b) \cdot h / 2$

siembra con programas como PROQUINUA que se evidencian al evaluar los años 2 011 y 2 014, sin embargo, para el 2 015 se esperaría una disminución del bienestar respecto al año anterior pero con una situación mucho más favorable a la que se tenía previo a la celebración internacional de la quinua.

#### **4.2.2 Impacto en el consumidor**

El impacto en el consumidor se realiza a partir de la curva de demanda de quinua en cada uno de los departamentos. En lo sucesivo definimos a la cantidad consumida como el volumen producido dentro de una región que es destinado para la venta, este incluye la venta al mercado regional, extra regional, nacional (Lima) y extranjero, procedente de cada departamento analizado<sup>25</sup>.

Al igual que el análisis realizado para el productor de quinua, se presenta el estudio de forma puntual para los años 2 011 como año base, el 2 014 post celebración del “Año Internacional de la Quinua” (2 013) y el 2 015. En las Figuras 29, 31 y 33 se presentan las funciones de demanda de quinua para los departamentos estudiados en cada región productora; estas corresponden al periodo 2 009 – 2 012 y se considerarán para efectos de este estudio como las demandas históricas de quinua debido a que antes a este período no existía un mercado significativo para la quinua pues su destino principal era el autoconsumo en las regiones tradicionales.

La demanda por este producto nativo se incrementó también a partir del *boom* de la gastronomía peruana, incluso la NASA incluye la quinua en su dieta como un alimento con alto valor nutricional. En el 2 008 se realiza la primera Feria Gastronómica Mistura impulsado por Gastón Acurio, en el que hace entrega de premio el Ají de Plata, por parte de APEGA y PromPerú, como reconocimiento a los impulsores de la comida peruana, en el 2 010 se decidió premiar a la productores orgánicos, destacando la quinua orgánica de Puno de la Cooperativa COOPAIN-CABANA en Puno<sup>26</sup>. Esta promoción y difusión del cultivo ha permitido que el grano sea más conocido en el mercado (interno y externo), y se considere la existencia de una demanda de quinua en sectores y nichos de mercado que antes no lo consumían, en otras palabras se hablaría de una mercantilización del grano

---

<sup>25</sup> Base de Datos en el ANEXO 3

<sup>26</sup> Página oficial de la Cooperativa COOPAIN-CABANA. Disponible en; <http://www.coopaincabana.com/index.php/15-logros/13-coopain-cabana-receives-silver-aji-award-at-mistura-2010>, Consultado en diciembre 2015

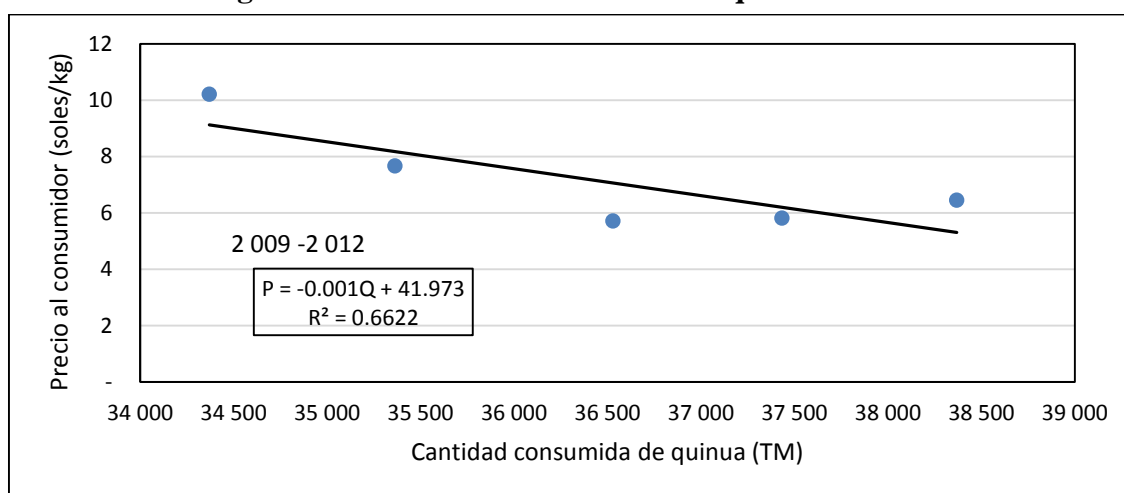
Diario la República, “Seis productores nacionales reciben ají de plata en mistura”, 11 de noviembre 2010, <http://larepublica.pe/11-09-2010/seis-productores-nacionales-reciben-el-aji-de-plata-en-mistura>

andino a partir de estas nuevas condiciones.

### a. Impacto en el consumidor de Puno

En el caso del consumo de quinua del departamento de Puno, se puede ver en la Figura 29, esta función corresponde al periodo 2 009 -2 012, en la Figura 29 no se incluye los siguientes años por un tema de escala. Para los años siguientes se va a suponer que hay desplazamientos a curvas de demanda paralelas<sup>27</sup>, el cambio de una curva de demanda a otra sería explicado por el cambio de preferencias en el consumidor impulsado por la mayor promoción del consumo de quinua a nivel nacional e internacional gracias a la celebración del “Año Internacional de la Quinua”.

**Figura 29: Función de demanda de la quinua en Puno**



FUNTE: Estadísticas de las DRA-Puno (2 015) y del INEI (2 015b).

Debido a que el análisis se realizará para los años 2 011, 2 014 y 2 015 se requiere determinar las funciones a las que pertenecen los dos últimos años, las ecuaciones de demanda se muestran en el Cuadro 13<sup>28</sup>.

**Cuadro 13: Ecuaciones de las curvas de demanda de quinua en Puno**

Ecuación	R <sup>2</sup>	Periodo
D <sub>1</sub> : $P = -0,001Q + 41,973$	0,6622	2 009 - 2 012
D <sub>2</sub> : $P = -0,001Q + 80,457$		2 014
D <sub>3</sub> : $P = -0,001Q + 84,512$		2 015

Donde: P = Precio al consumidor de quinua en Puno (soles/kg)

Q = Cantidad del consumo regional de quinua en Puno (TM)

FUNTE: Elaboración propia

<sup>27</sup>Debido a la limitación de las estadísticas y la forma en la que se ha estimado las cantidades consumidas, no permite determinar cambios en la elasticidad de la curva de demanda por lo que el desplazamiento de la misma se va a suponer paralela a la curva histórica.

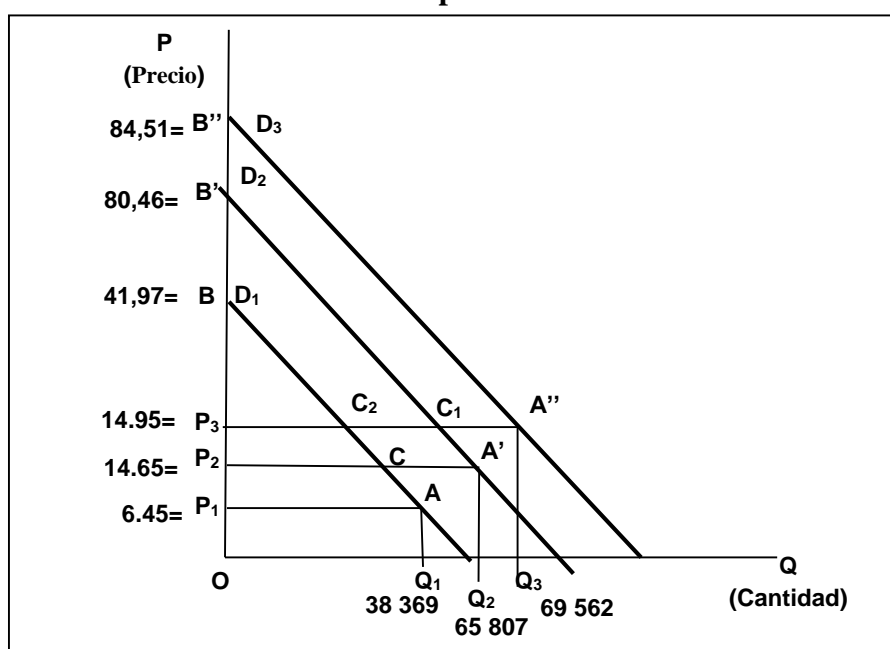
<sup>28</sup> Los cálculos se encuentran en el Anexo 6.

En la Figura 30 podemos ver la curva de demanda de la quinua en la región Puno, donde la curva  $D_1$  corresponde a la demanda que incluye al año 2 011 en el punto A, como se observa en dicho año el excedente del consumidor está limitado por el área  $P_1BA$ .

Al analizar el impacto entre el 2 011 y 2 014 aparecen dos efectos en el consumidor; por un lado los consumidores de menores ingresos ven incrementado el precio de la quinua pero dado que sus preferencias siguen siendo las mismas se desplazan al interior de la curva  $D_1$ , es decir, del punto A hacia el punto C, reduciendo su bienestar en el área  $P_1P_2CA$ . Los consumidores con mayores ingresos ahora conocen más sobre el grano por lo que sus preferencias cambian desplazándose de la curva  $D_1$  hacia la  $D_2$ , se pasa del punto A hacia el punto A' lo que permitió incrementar el excedente del consumidor en el área limitada por  $BB'A'C$ , lo que permitió que para dicho año el excedente total del consumidor fue el área  $P_2B'A'$ .

Para el año 2 015 se esperaría una situación similar, algunos se desplazan aún en la curva  $D_1$  de C hacia  $C_2$  (reducción del excedente en el área  $P_1P_3C_2A$  respecto al 2 011), otros se mantendrían en la curva  $D_2$  de A' hacia  $C_1$  (reducción del excedente en el área  $P_2P_3C_1A'$  respecto al 2 014) y otro grupo seguiría incrementado su preferencia por el consumo de la quinua de Puno por lo que migra hacia la curva  $D_3$  por consiguiente pasa del punto A' hacia A''. El excedente del consumidor total para el 2 015 sería el área  $P_3B''A''$ .

**Figura 30: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y un incremento del precio al consumidor**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de la DRA-Puno (2 015) y del INEI (2 015b)



En el Cuadro 14 se encuentra el cálculo del excedente del consumidor para los tres años antes señalados considerando el desplazamiento de la curva de demanda del punto A hacia A' y luego hacia A''.

**Cuadro 14: Cálculo del excedente del consumidor en Puno**

Área	(base*altura)/2	Excedente del consumidor
P <sub>1</sub> AB	$[(38\ 369\ \text{TM}(1\ 000\text{kg}/\text{TM})*(41,97-6,45)\text{soles}/\text{kg})]/2$	Ec1= 681 482,89 miles de soles
P <sub>2</sub> A'B'	$[(65\ 807\ \text{TM}(1\ 000\text{kg}/\text{TM})*(80,46-14,65)\text{soles}/\text{kg})]/2$	Ec2= 2 165 280,23 miles de soles
P <sub>3</sub> A''B''	$[(69\ 562\ \text{TM}(1\ 000\text{kg}/\text{TM})*(84,51-14,95)\text{soles}/\text{kg})]/2$	Ec3= 2 419 433,50 miles de soles

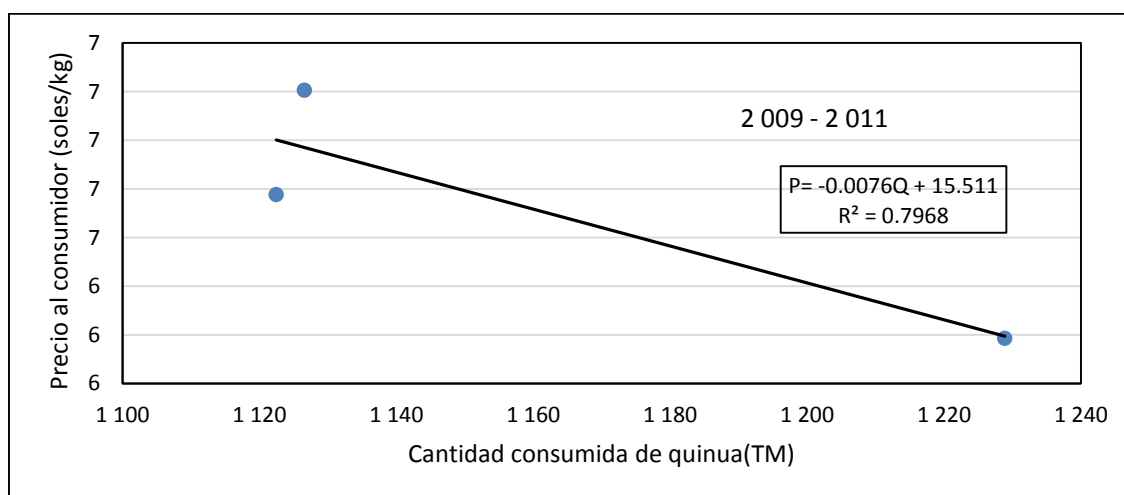
FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro anterior se puede ver que hubo un incremento del excedente del consumidor entre 2 011 - 2 014 de 1 483 797,34 miles de soles (217,7 por ciento), mientras en el año 2 015 la variación del excedente del consumidor respecto al 2 014 fue de 254 153,27 miles de soles (11,7 por ciento) y respecto al año base (2 011) fue de 255,0 por ciento.

### b. Impacto en el consumidor de Junín

El consumo de quinua en Junín, se puede ver en la Figura 31, se encuentra una relación negativa entre el precio al consumidor y la cantidad consumida que permitiría aproximarnos a una curva de demanda lineal para la quinua de Junín. Los siguientes años no se presentan por la escala del gráfico.

**Figura 31: Función de demanda de la quinua en Junín**



FUENTE: Estadísticas de las DRA-Junín (2 015) y del INEI (2 015b).

Debido a que el análisis se realizará para los años 2 011, 2 014 y 2 015 se requiere determinar las funciones a las que pertenecen los puntos de los años 2 014 (D<sub>2</sub>) y 2 015

(D<sub>3</sub>), se va a considerar por simplificación que los dos últimos años pertenecen a curvas de demanda paralelas a la histórica<sup>29</sup>. En el Cuadro 15 se muestran las ecuaciones<sup>30</sup>.

**Cuadro 15: Ecuaciones de las curvas de demanda de quinua en Junín**

Ecuación	R <sup>2</sup>	Periodo
D <sub>1</sub> : $P = -0,0076Q + 15,511$	0,7968	2 009 - 2 011
D <sub>2</sub> : $P = -0,0076Q + 90,827$		2 014
D <sub>3</sub> : $P = -0,0076Q + 70,132$		2 015

Donde: P=Precio al consumidor de quinua en Junín (soles/kg)

Q= Cantidad del consumo regional de quinua en Junín (TM)

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 32 se encuentra la curva de demanda de la quinua en Junín, donde la curva D<sub>1</sub> corresponde a la demanda histórica, cuyo punto A es el año base 2 011, en dicho año el excedente del consumidor es el área P<sub>1</sub>BA.

Al analizar el impacto entre el 2 011 y 2 014 aparecen dos efectos en el consumidor; por un lado los consumidores que se encontraban en la curva D<sub>1</sub> que no ven aumentados su ingreso ni sus preferencias dejan de consumir la quinua por el mayor precio al consumidor pasando del punto A hacia C<sub>1</sub>, por lo tanto su excedente del consumidor se ve disminuido en el área P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>C<sub>1</sub>A, sin embargo, hay un grupo de nuevos consumidores que si están dispuestos a consumir a ese nuevo precio así que se pasa de la curva D<sub>1</sub> hacia la D<sub>2</sub>, es decir del punto A al punto A', el incremento de su bienestar se da por el área BB'A'C por lo que podemos afirmar que en dicho año el excedente total del consumidor es el equivalente al área P<sub>2</sub>B'A'.

En el siguiente periodo entre 2 014 y 2 015 se tiene una contracción de la cantidad consumida y de los precios al consumidor que responde en parte al problema de posible contaminación del grano en este departamento; de un lado los que se encuentran en la curva D<sub>2</sub> ante la disminución del precio busca consumir una mayor cantidad pero dado que el departamento no lo provee buscan cubrir su demanda a través de otros mercados como puede ser el Altiplano entonces la demanda de Junín se contrae hacia D<sub>3</sub>, es decir, se pasa del punto A'' hacia A''', disminuye el excedente del consumidor respecto al año anterior equivalente al área B''B'A'C<sub>2</sub>, no obstante, también hay una disminución de los

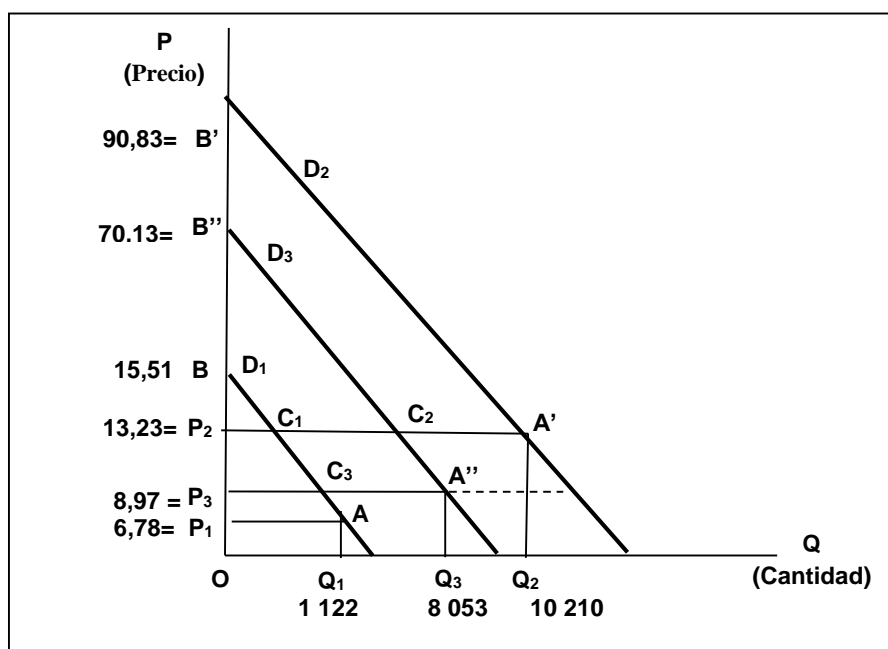
<sup>29</sup> Al igual que en caso de Puno se considera desplazamiento de las cantidades consumidas hacia curvas paralelas por la limitación de las estadísticas y la forma en la que se ha estimado las cantidades consumidas.

<sup>30</sup> Los cálculos se encuentran en el Anexo 6

precios al consumidor respecto al año anterior por lo que se incrementaría el bienestar en el área  $P_3P_2C_2A''$ .

Si se realiza una comparación del 2 015 respecto al año base 2 011, vemos que el precio está por encima del año base lo que se refleja en una contracción del excedente del consumidor pues se pasa del punto A hacia  $C_3$  (el área  $P_1P_3C_3A$ ), pero se mantendría una expansión de la cantidad consumida de A hacia  $A''$  con su consiguiente aumento del excedente del consumidor en el área  $BB'A''C_3$ , finalmente se tendría para el 2 015 un excedente total del consumidor equivalente al área  $P_3B''A''$ .

**Figura 32: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y un incremento del precio al consumidor**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de la DRA-Junín (2 015) y del INEI (2 015b).

En el Cuadro 16 se encuentra el cálculo del excedente del consumidor para los tres años antes señalados considerando el despeamiento de la curva de demanda del punto A hacia  $A'$  y luego hacia  $A''$ .

**Cuadro 16: Cálculo del excedente del consumidor en Junín**

Área	(base*altura)/2	Excedente del consumidor
$P_1AB$	$[(1\ 122\ \text{TM})(1\ 000\text{kg/TM}) \cdot (15,51 - 6,78)\text{soles/kg}]/2$	$Ec_1 = 4\ 899,67$ miles de soles
$P_2A'B'$	$[(10\ 210\ \text{TM})(1\ 000\text{kg/TM}) \cdot (90,83 - 13,23)\text{soles/kg}]/2$	$Ec_2 = 396\ 135,73$ miles de soles
$P_3A''B''$	$[(8\ 057\ \text{TM})(1\ 000\text{kg/TM}) \cdot (70,14 - 8,97)\text{soles/kg}]/2$	$Ec_3 = 246\ 424,89$ miles de soles

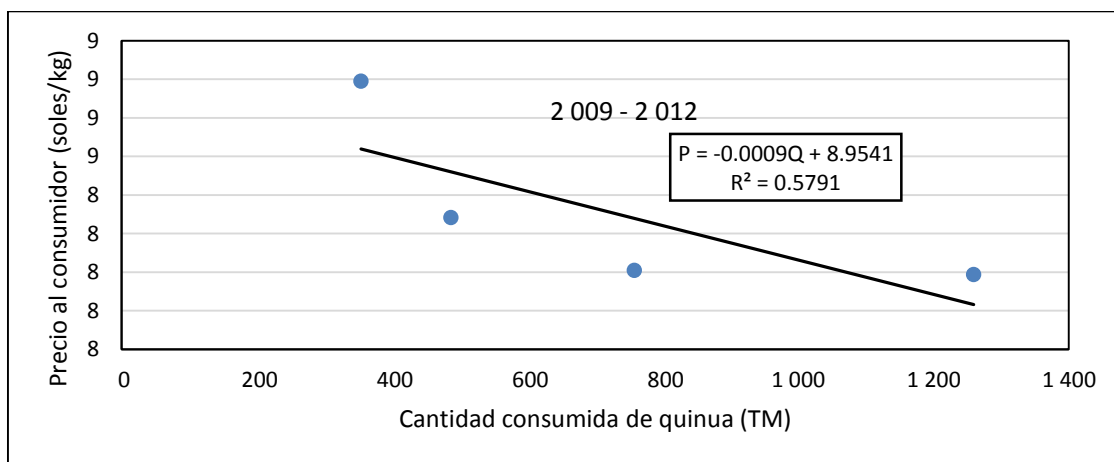
FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro anterior se puede ver que hubo un incremento del excedente del consumidor entre 2 011 y el 2 014 de 391 235,76 miles de soles (7 984,5 por ciento), mientras que en el 2 015 se registró una disminución del excedente del consumidor respecto al año anterior de -149 710,83 miles de soles (-37,8 por ciento), mientras que respecto al año base el incremento del excedente del consumidor fue del 4 929,1 por ciento.

### c. Impacto en el consumidor de Arequipa

La demanda de quinua procedente de Arequipa se muestra en la Figura 33, para el periodo 2 009 – 2012, en dichos años se encuentra una relación negativa entre precio al consumidor y cantidad consumida que permitiría aproximarnos a una curva de demanda lineal; los años siguientes han sido atípicos por ello no se incluyen en la Figura 33, por ello se va a suponer al igual que en el análisis de los departamentos anteriores que dichos años responden a una expansión de la demanda impulsado por el cambio de preferencias en los consumidores y la apertura a nuevos mercados demandantes del grano.

**Figura 33: Función de demanda de la quinua en Arequipa**



FUENTE: Estadísticas de las DRA-Arequipa (2 015) y del INEI (2 015b).

El análisis corresponde para tres años; el 2 011 que se encuentra en la curva de demanda histórica y los años 2 014 y 2 015 para los que se estimará una ecuación de demanda paralela a la histórica<sup>31</sup>. En el Cuadro 17 se muestran dichas ecuaciones<sup>32</sup>.

### Cuadro 17: Ecuaciones de las curvas de demanda de quinua en Arequipa

<sup>31</sup> Debido a la limitación de las estadísticas y la forma en la que se ha estimado las cantidades consumidas, no permite determinar cambios en la elasticidad de la curva de demanda por lo que el desplazamiento de la misma se va a suponer paralela a la curva histórica.

<sup>32</sup> Los cálculos se encuentran en el Anexo 6.

Ecuación	R <sup>2</sup>	Periodo
D <sub>1</sub> : P = -0,0009Q+8,9541	0,5791	2 009 - 2 012
D <sub>2</sub> : P = -0,0009Q+44,799		2 014
D <sub>3</sub> : P = -0,0009Q+39,104		2 015

Donde: P=Precio al consumidor de quinua en Arequipa (soles/kg)

Q= Cantidad del consumo regional de quinua en Arequipa (TM)

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 34 se encuentra la curva de demanda de la quinua en Arequipa; la curva D<sub>1</sub> corresponde a la demanda histórica donde se encuentra el año 2 011 en el punto A, el excedente del consumidor para dicho año está limitado por el área P<sub>1</sub>BA.

Al evaluar el impacto en el excedente del consumidor entre el año 2 014 y el año base se aprecian dos efectos en el consumidor; por un lado los consumidores que se encontraban en la curva D<sub>1</sub> que no ven aumentados su ingreso ni sus preferencias dejan de consumir la quinua por el mayor precio al consumidor que está por encima del precio máximo que estaría dispuestos a pagar, el excedente del consumidor disminuye en área P<sub>1</sub>BA, sin embargo, hay un grupo de nuevos consumidores que si están dispuestos a consumir la quinua de Arequipa a este nuevo precio y han sido influenciados por la promoción que tuvo el grano impulsado durante el “Año Internacional de la Quinua” en el 2 013; ello favorece que se pase de la curva D<sub>1</sub> hacia la D<sub>2</sub>, es decir hacia el punto A’ incrementando el excedente del consumidor en el área P<sub>2</sub>B’A’.

En el año 2 015, por su parte, se tendría una contracción de la cantidad consumida y de los precios al consumidor, respecto al año anterior, esto respondería en parte al problema de posible contaminación del grano<sup>33</sup> en este departamento; por un lado los que se encuentran en la curva D<sub>2</sub> ante la disminución del precio buscarían consumir una mayor cantidad de quinua dado la disminución de los precios, pero debido a que el departamento no lo provee migran a demandar de otros departamentos lo que contrae las cantidades

<sup>33</sup> Se ha identificado uso pesticidas en la quinua procedente de este departamento (Majes y Santa Rita de Siguan) que también estaría influenciado por malas prácticas agrícolas, sin embargo el SENASA señala que las notificaciones no precisan la región productora del que procede el grano; ello redundaría en una falta de trazabilidad del cultivo. Referencias:

- Diarios Correo “Rechazan quinua por pesticida, contaminación se dio en Majes y Santa Rita de Siguan”, 22 de agosto del 2014, <http://diariocorreo.pe/ciudad/rechazan-quinua-por-pesticidas-11479/>

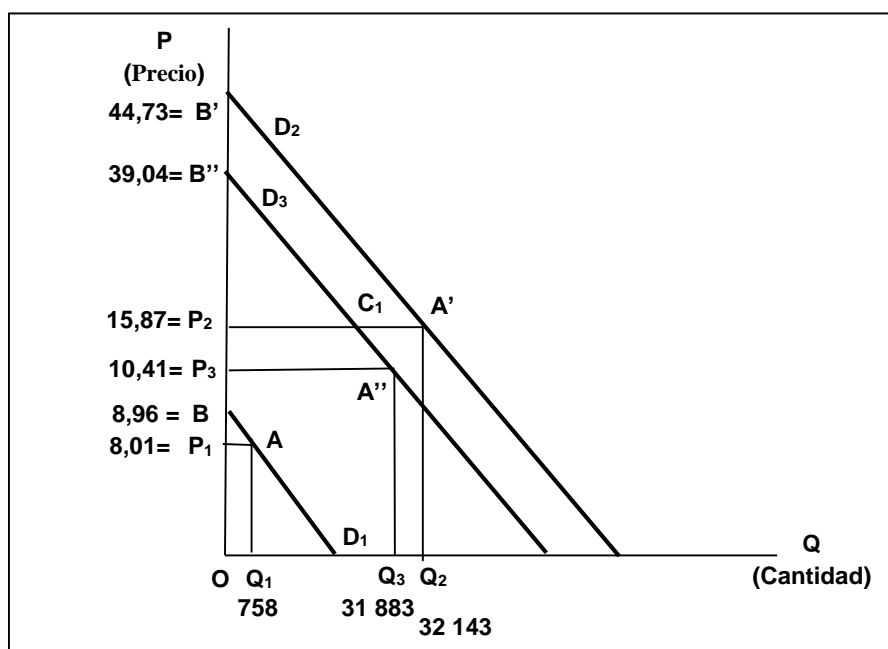
-Diario La República “ Estados Unidos rechaza envío de 200 toneladas de quinua por tener pesticidas”, 18 de agosto 2014, <http://larepublica.pe/18-08-2014/estados-unidos-rechaza-envio-de-200-toneladas-de-quinua-por-tener-pesticida>

-Andina-Agencia Peruana de Noticias, “SENASA: quinua que fue rechazada de EEUU no procede de Arequipa”, 18 de setiembre 2014, <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-senasa-quinua-fue-rechazada-ee-uu-no-procede-arequipa-523900.aspx>

consumidas pasando al punto A'' en la curva D<sub>3</sub>; el excedente del consumidor disminuiría en el área B''B'A'C<sub>1</sub> pero por la disminución de precios incrementaría su bienestar en el área P<sub>3</sub>P<sub>2</sub>C<sub>1</sub>A''.

Si se compara dicho año con el año base, 2 011, se tiene que dado los precios los consumidores iniciales, quienes no vieron cambiadas sus preferencias ni ingresos, seguirían sin poder consumir quinua pues superaría el máximo precio a pagar por ello se pierde el bienestar de este grupo que corresponde al área P<sub>1</sub>BA, finalmente hay un grupo que se desplaza hacia la curva D<sub>3</sub> y alcanza el punto A'' en la Figura 34. Por lo tanto en el 2 015 el excedente total del consumidor es el área P<sub>3</sub>B''A''.

**Figura 34: Medida del excedente del consumidor basada en la curva de demanda y un incremento del precio al consumidor**



FUENTE: Elaborado con estadísticas de la DRA-Arequipa (2 015) y del INEI (2 015b)

En el Cuadro 18 se encuentra el cálculo del excedente del consumidor para los tres años antes señalados considerando el despeamiento de la curva de demanda del punto A hacia A' y luego hacia A''.

**Cuadro 18: Cálculo del excedente del consumidor en Arequipa**

Área	(base*altura)/2	Excedente del consumidor
P <sub>1</sub> AB	$[(758 \text{ TM}(1\ 000\text{kg}/\text{TM})) \cdot (8,96 - 8,01) \text{ soles}/\text{kg}] / 2$	Ec1 = 359,88 miles de soles
P <sub>2</sub> A'B'	$[(32\ 143 \text{ TM}(1\ 000\text{kg}/\text{TM})) \cdot (44,79 - 15,87) \text{ soles}/\text{kg}] / 2$	Ec2 = 464 928,83 miles de soles
P <sub>3</sub> A''B''	$[(31\ 883 \text{ TM}(1\ 000\text{kg}/\text{TM})) \cdot (39,10 - 10,41) \text{ soles}/\text{kg}] / 2$	Ec3 = 457 424,65 miles de soles

FUENTE: Elaboración propia

En el cuadro anterior se puede ver que hubo un incremento del excedente del consumidor entre 2 011 y el año 2 014 de 464 568,94 miles de soles (1 290,9 veces más el excedente del consumidor del 2 011), mientras que en el año 2 015 hubo una disminución del excedente del consumidor respecto al año anterior de -7 504,18 miles de soles, aunque aún se mantiene por encima del año base, siendo 1 270,0 veces más el 2 011.

En resumen, a nivel del consumidor de quinua de las regiones productoras se puede señalar tres puntos importantes. El primero es que se encuentra una aproximación a una curva de demanda de quinua a partir del año 2 009 gracias al *boom* gastronómico en el que estuvo inmerso nuestro país y en el que se empezó a dar una revaloración especial a los productos nativos.

El segundo punto es que en todos los casos se ha encontrado un incremento sustancial del bienestar social de los consumidores respecto al año base impulsado por una mayor demanda que se vio expandida por la promoción del cultivo en la celebración del “Año Internacional de la Quinua” en el 2 013 aunque se registraron precios al consumir muy elevados.

El tercer punto se refiere al consumo que se esperaría para el 2 015 en el que, salvo el departamento de Puno, habría una contracción de las cantidades consumidas y del precio al consumidor, ello se enmarcaría en la propaganda negativa que ha tenido el cultivo por la devolución de exportación desde los Estados Unidos por encontrar residuos de químicos en el grano, por ello en estas zonas (Junín y Arequipa) no habría una confianza en el producto que ofertan mientras que en el caso de Puno-Altiplano mantendría un bienestar ascendente, ello también se explicaría porque esta región cuenta con un producto ecológico y certificado en muchos casos como orgánico lo que garantiza un precio ascendente en el mercado y el posicionamiento de este en los mercados nichos y de exportación.

#### **4.2.3 Balance en el impacto social**

En el Cuadro 19 se presenta un comparativo de la variación de los excedentes sociales para Puno, Junín y Arequipa en los periodos 2 011 - 2 014 y 2 014 - 2 015.

El análisis se ha realizado en términos del bienestar, medido a través del excedente del productor y consumidor. Se puede ver que en el año 2 014, respecto al año base, hubo un incremento de estos. Entre ambos agentes el que registró una mayor mejora en su bienestar en valores absolutos fue el consumidor, para Puno este aportó con el 87,5 por

ciento de la variación del excedente social, para Junín con el 85,4 por ciento y para Arequipa con el 67,7 por ciento.

En valores absolutos el departamento de Puno registró el mayor incremento del excedente social debido al volumen que es tranzado en esta región y el incremento de precios en chacra más elevados comparado a las otras zonas de análisis. En segundo lugar se encuentra Arequipa y finalmente Junín.

En valores porcentuales la mayor variación del excedente social fue para Arequipa. Ello se explica porque partía de un volumen de producción bajo por lo que tenía una mayor posibilidad de expansión del grano, con la posibilidad de obtener mayores rendimientos gracias a la tecnificación del cultivo bajo riego, además de ser una zona que destina el 97 por ciento de su producción a la venta (IICA 2 015), en este periodo se benefició de los precios ascendentes impulsados por la brecha existente en el mercado debido a la escasa oferta y la creciente demanda que trajo consigo el *boom* de la quinua.

El crecimiento de mercado por el “Año Internacional de la Quinua” fue rápido y desordenado, si bien se expandió la producción a lo largo de las regiones del Perú y en pisos altitudinales donde antes no se cultivaba, se ingresó al mercado como un producto primario, sin una diferenciación y en algunos casos con problemas de contaminación con residuos químicos que ocasionaron la devolución de exportación<sup>34</sup> y la duda sobre la inocuidad del grano procedentes de zonas que no eran de altura. El principal atractivo que se encontró para expandir la siembra del grano fue el rápido crecimiento de los precios que permitía cubrir los costos de producción, sin embargo, los dejó muy vulnerables a los productores ante la contracción de los precios y la imagen de desconfianza generada por la posible contaminación del grano. Ello se refleja en la caída del bienestar en Junín y Arequipa que serían los principales afectados de dicha situación.

Caso aparte es Puno donde la producción de la quinua es ecológica y hay una oferta de quinua orgánica que brinda la seguridad al consumidor nacional y extranjero, ello le beneficia hacia el mercado pues le garantizaría un precio más favorable que el registrado en las otras zonas de estudio, en el caso del productor se pudo ver que hubo una contracción del precio en chacra, sin embargo, se continuó expandiendo el volumen

---

<sup>34</sup> En junio del 2015 se devolvieron 200 TM de quinua por no cumplir con los estándares internaciones. Diario Correo, “Estados Unidos devuelve 200 toneladas de quinua peruana”, 30 de agosto 2015, disponible en: <http://diariocorreo.pe/economia/estados-unidos-devuelve-200-toneladas-de-quinua-peruana-613876/>



producido así que la contracción del excedente del productor es precisamente por ello, además hay que considerar que en este departamento hay pocos cultivos entre los que se puede rotar según el mercado, siendo la quinua una oportunidad para los productores pequeños. En el caso del consumidor de quinua puneña su excedente se incrementó, a diferencias de las otras zonas, debido a que existe una mayor oferta desde esta región y con las condiciones adecuadas.

**Cuadro 19: Balance de la variación del excedente social del mercado de la quinua en los departamentos Puno, Junín y Arequipa, 2 012 - 2 014 y 2 014 - 2 015**

	2 012 – 2 014			2 014 – 2 015		
	Variación Excedente productor	Variación excedente consumidor	Variación excedente social	Variación Excedente productor	Variación excedente consumidor	Variación excedente social
Puno	250,4%	217,7%	<b>221,3%</b>	-48,1%	11,7%	<b>4,5%</b>
Miles S/.	211 496	1 483 797	<b>1 695 294</b>	-142 321	254 153	<b>111 833</b>
Junín	1 793,8%	7 984,5%	<b>5 305,9%</b>	-63,7%	-37,8%	<b>-41,7%</b>
Miles S/.	67 038	391 236	<b>458 274</b>	-45 109	-149 711	<b>- 194 820</b>
Arequipa	10 347,9%	129 088,2%	<b>27 436,2%</b>	-18,0%	-1,6%	<b>-6,9%</b>
Miles S/.	221 532	464 569	<b>686 101</b>	-40 255	-7 504	<b>-47 759</b>

FUENTE: Elaboración propia.

Finalmente no se debe concluir que el bienestar social del mercado de quinua al 2 015 sería mala, si bien habría una contracción nos encontramos en una situación mejor al año base (2 011). Se debería buscar organizar la producción en las regiones y delimitar los espacios en los que se debe mantener el cultivo del grano, que brinde un marco de seguridad alimentaria y favorezca a la mejora de los agentes económicos.

En relación a la hipótesis planteada se puede concluir que hubo un incremento en el bienestar tanto de los consumidores como de los productores por la celebración del “Año Internacional de la Quinua” al comparar los años 2 011 - 2 014. A nivel de poblaciones vulnerables que no han incrementado sus ingresos y/o preferencias por la quinua han presentado una disminución de su bienestar, sin embargo, a nivel social se incrementó en general el bienestar de los consumidores gracias a la apertura a nuevos consumidores que pasaron a formar parte de la demanda por el cambio de preferencias que provocó la mayor promoción del grano. Finalmente al comparar los años 2 014 – 2 015 se ha encontrado una disminución del bienestar social en Junín y Arequipa, mientras que por el contrario Puno incrementó su nivel de bienestar.

### **4.3 Determinación de *Drivers* y Escenarios futuros de la quinua**

#### **4.3.1 Identificación de los *Drivers* de producción de la quinua**

Para identificar la situación de la quinua en cada una de las regiones productoras se considera como puntos de referencia los tres principales departamentos productores de quinua en el año 2014, en el Altiplano se considera al departamento de Puno por ser el primer productor (36 158 TM) y el único que conforma la región, para los Valles Interandinos es Junín por su mayor producción dentro de la región (10 551 TM) y por la importancia que ha tomado en los últimos años el cultivo de la quinua en sus agricultores y finalmente para la Costa-Yunga es el departamento de Arequipa debido a que concentra el 97 por ciento de la producción de la región (Costa-Yunga) y fue el segundo departamento productor de quinua en el 2014 (33 137 TM) (MINAGRI 2015), los mismos que se consideran como casos de estudio.

Las herramientas a utilizar en esta sección son la matriz EFI (Fortalezas y Debilidades) que se emplea como análisis interno de un sistema y la matriz EFE (Oportunidades y Amenazas) que hace referencia a los factores externos al sistema. El sistema para este caso es la producción de quinua y las exportaciones del grano.

Estas matrices fueron confeccionadas a partir de la revisión de información secundaria y de los Talleres realizados con actores de la cadena productiva de Arequipa y Puno por el IICA en noviembre 2014 donde se pudo identificar características propias de cada zona a nivel Productivo-Tecnológico, Económico – Mercado, Social, Infraestructura, Político y Ecológico (PEST-E). En el caso de Junín, la información proviene del estudio de Competitividad de la Cadena productiva de la quinua en el Valle de Mantaro-Junín realizada por Cárdenas (2015).

##### **a. Evaluación de factores internos de la producción de quinua**

La Matriz EFI muestra las **fortalezas y debilidades** del sistema, primero se presenta esta matriz a nivel general en los niveles comunes en los tres departamentos (Cuadro 20) para luego pasar a considerar las matrices específicas en cada departamento (Cuadro 21, 22 y 23).

Entre los factores de tipo **productivo-tecnológico** se reconoce a la quinua como un producto no perecible, es susceptible a la presencia de plagas y enfermedades aunque hay variedades resistente a ellas (Cuadro 20). Puno (Altiplano) es considerado el centro de biodiversidad de la quinua, su producción es orgánica (certificada) o convencional-

ecológica gracias a la prácticas culturales y el poco uso de agroquímicos. Su siembra, al igual que en los Valles interandinos, es calendarizada una vez al año y depende de las lluvias ya que la mayor parte se cultiva bajo secano; no obstante, hay un bajo nivel tecnológico y excesiva parcelación de las tierras. En las procesadoras se presenta escaso equipamiento y hay problemas de trazabilidad del producto por los que algunos comercializadores mezclan la quinua con otras de menor calidad (con uso de pesticidas) (Cuadro 21).

Junín y Arequipa, por su parte, presentan mayores rendimientos que Puno debido a su mayor tecnificación del cultivo (en Arequipa el cultivo es bajo riego) y por contar con condiciones climáticas menos extremas. Los actores de la cadena de Junín consideran que una de sus debilidades es el uso de semillas de baja calidad y la limitada transferencia de variedades comerciales. La mayor debilidad en Arequipa es la falta de calendarización de siembra pues se cultiva la quinua durante todo el año lo que ha contribuido con el incremento de plagas como el chinche y mildiu, asimismo los actores de la cadena productiva de quinua perciben poca demanda regional y nacional por el grano de la zona, finalmente hay que agregar que tanto Junín como Arequipa presentan mayor uso de pesticidas que en Puno (Cuadro 22 y 23).

En los factores de tipo **Económico-mercado** la rentabilidad del cultivo ha sido mayor en los últimos años gracias al aumento de los precios al productor y la mayor demanda por la difusión del grano debido a la promoción por el “Año Internacional de la Quinua” (2013). En el caso de Puno se beneficia de ser una región con una ubicación estratégica para las relaciones comerciales con Bolivia, Brasil y Chile mientras que Junín y Arequipa se articula al mercado principalmente por Lima. Puno a diferencia de las otras regiones cuenta con asociaciones de productores organizados capaces de exportar por sí mismos mientras que en Junín planean la exportación directa de la quinua, sin embargo, en Arequipa es aún una idea lejana según los actores participantes en el taller (IICA 2014). En cuanto a las empresas procesadoras de quinua la mayor concentración de estas se encuentran en Puno, en Juliaca existe un hub de la quinua, muy diferente en comparación a las otras regiones.

Entre las debilidades que presentan las tres regiones se encuentra que el sistema de comercialización se caracteriza por ser complejo y con numerosos intermediarios y acopiadores que restan poder de negociación a los productores. Así mismo, no se aprovecha todo su potencial de la quinua pues la mayor proporción del cultivo es vendido

como grano sin mayor valor agregado dejando de aprovecharse la diversidad de productos que se pueden ofrecer de manera procesada como harinas, pipocas, pop, etc. Otra debilidad transversal a todas las regiones es el crédito y la inexistencia de una plataforma de servicios agrarios que brinde información del mercado, investigación, capacitación y asistencia técnica, entre otros. (Cuadro 20, 21, 22 y 23).

En el aspecto **Social** se reconoce como fortaleza la alta creatividad y emprendimiento empresarial de los peruanos, pero ello se ve mermado por el poco compromiso de los agricultores con su organización, además del bajo nivel educativo y la capacitación, los productores son minifundistas, y la mayoría de dirigentes presentan bajo nivel de liderazgo (Cuadro 20). En Puno el cultivo de quinua es una tradición y se realiza a través de prácticas culturales heredadas de las culturas quechua y aymara (Cuadro 21). En el caso de Junín y Arequipa los productores responden a las demandas del mercado y migran rápidamente hacia cultivos más rentables, por ello, en los últimos años se ha detectado mayor número de productores nuevos en el cultivo (sin mayor experiencia previa) (Cuadro 22 y 23).

En el aspecto de la **infraestructura** los participantes de los talleres (IICA 2 014) coinciden en la carencia de maquinaria y tecnología para los procesos de cosecha y pos cosecha así como la carencia de espacios adecuados de acopio y almacenamiento dedicados a quinua, en cuanto al uso del riego para el cultivo de quinua se encuentra más difundido en Arequipa, seguido de Junín y es menor en Puno. En cuanto a las vías de transportes y de conexión entre las ciudades intermedias, Junín aprovecha la carretera central que conecta sus principales ciudades con la capital de la república, en Puno existe infraestructura vial alrededor del lago que conecta Juliaca con Puno y la región del Collao, además de la vía que conecta Juliaca con la región Cusco y más recientemente la trasamazónica con Puerto Maldonado, finalmente en Arequipa la principal zona productora (Majes) presenta cercanía a la ciudad de Arequipa, el aeropuerto, acceso a la Panamericana Sur y comunicación a través de las carreteras rurales (Cuadro 20, 21, 22 y 23).

En los aspectos de **Política** como son las normas, reglamentos y funcionamiento de la Mesa Técnica, entre otros, la ventaja se encuentra en Puno debido a que el cultivo tiene presencia antigua en la zona, esta región cuenta con normas y planes estratégicos aunque en la práctica estas no se adecuan del todo a los requerimientos de la producción local además se manifiesta la falta de implementación del plan de prevención de riesgos y

desastres para contrarrestar los fenómenos naturales (Cuadro 21). En Junín, se percibe un interés por parte del gobierno para promover el desarrollo del producto; sin embargo, se encuentra una ausencia en otros aspectos como el bajo índice de titulación de tierras por ejemplo (Cuadro 22). Por su parte en Arequipa hay una reciente conformación de la Mesa Técnica de la quinua pero su capacidad de ser rectora del cultivo aun es débil y no se cuenta con un reglamento regional para el cultivo<sup>35</sup> (Cuadro 23). Se identifica una percepción desde los actores de la cadena productiva que en las tres zonas falta apoyo del gobierno para el desarrollo de la cadena, además de faltas de políticas nacionales y regionales que prioricen la soberanía alimentaria (Cuadro 20).

En los factores **Ecológicos** el cambio climático es un aspecto transversal a las regiones productoras, que se manifiesta en las partes altas con aumento de las heladas (sobre todo en el Altiplano y zonas altas de los Valles Interandinos), las variaciones en la precipitación perjudica el cultivo de secano o el agua disponible para riego. El uso de agroquímicos y pesticidas que es alto en Arequipa, también se utiliza en Junín, mientras que en Puno es casi nulo su empleo (Cuadro 20, 21, 22 y 23).

**Cuadro 20: Matriz EFI: Análisis interno transversal de la quinua para los tres departamentos**

Fortalezas	Debilidades
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La quinua es un producto no perecible en el tiempo.</li> <li>• Existen variedades de quinua con resistencia a enfermedades que permiten reducir o evitar el uso de agroquímicos y plaguicidas.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo versátil para la gastronomía.</li> <li>• Mayores demanda de productos orgánicos y saludables a nivel nacional e internacional.</li> <li>• Mayor promoción de la quinua en el mercado interno y externo gracias a la celebración del Año Internacional de la Quinua.</li> <li>• A través de las asociaciones los productores formulan proyectos y planes de negocio para ser beneficiados por los fondos concursables como Agroideas, Procompite, Fincyt, etc.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta creatividad y emprendimiento empresarial.</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción nacional de la quinua por parte del Gobierno.</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitada cobertura de capacitación y apoyo técnico por instituciones públicas y privadas con inexistencia de plataformas de servicios agrarios.</li> <li>• Existencia de suelos erosionados y en proceso de erosión.</li> <li>• Las malas prácticas agrícolas hacen a la quinua susceptible al incremento de plagas y enfermedades.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios similares entre la quinua orgánico y convencional.</li> <li>• Venta con escaso valor agregado.</li> <li>• Existencia de tráfico ilícito de mercancías vía contrabando.</li> <li>• Sistema de comercialización complejo caracterizado por numerosos intermediarios y acopiadores que restan poder negociación a los productores.</li> </ul>

<sup>35</sup> Como establecer el calendario de siembras, el uso de los insumos sintéticos en la producción de quinua, entre otros.

... continuación

<p><b>Ecológico</b></p> <p>Variedad de ecosistemas con existencia de climas y microclimas variados, especies genéticas y culturales, lo que ha favorecido la gran diversidad genética en la quinua.</p>	<p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasa cultura de venta conjunta con bajo nivel organizativo de productores de quinua quienes en su mayoría son minifundistas.</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incipiente tecnología pos cosecha e infraestructura de almacenamiento.</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltas de políticas nacionales y regionales que prioricen la soberanía alimentaria y la cadena de la quinua.</li> <li>• Normas que no se adecuan a la producción.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos desfavorables del cambio climático en la producción</li> </ul>
---	---

FUENTE: (1) El futuro de los productos andinos en la Región Alta y los Valles Centrales de los Andes (UNIDO 2 006). (2) Plan de desarrollo Regional concertado al 2 021 (Gobierno Regional de Puno 2 008). (3) Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2 009 -2 015 (Dirección Regional y El Gobierno Regional de Puno 2 009). (4) Principales Aspectos de la cadena productiva de la quinua (Dirección General de Competitividad Agraria 2 013). (5) Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Puno (IICA 2 014). (6) Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Arequipa (IICA 2 014). (7) Competitividad de la cadena productiva de la quinua en el Valle de Mantaro. Tesis Paola Cárdenas (2 015)

**Cuadro 21: Matriz EFI: Análisis interno de la quinua en el departamento de Puno**

Fortalezas	Debilidades
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto natural o ecológico con poco uso de agroquímicos, su producción tradicional se enmarca en los estándares de la producción orgánica y ecológica.</li> <li>• Conocimientos del manejo del cultivo agroecológico, cuenta con suelos apropiados.</li> <li>• Centro de origen de la biodiversidad de quinua con variedades comerciales de quinua.</li> <li>• Producción planificada una vez por año.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de oferta de quinua regional.</li> <li>• Región vertebradora para las relaciones comerciales con Bolivia, Brasil y Chile.</li> <li>• Los costos de producción de quinua son bajos.</li> <li>• Presenta asociaciones de productores organizados capaces de exportar por sí mismos.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herencia cultural quechua y aymara con diversidad cultural y milenaria.</li> <li>• Importante patrimonio cultural regional.</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura vial mejorada a nivel distrital.</li> <li>• Áreas disponibles para la construcción.</li> <li>• Mejora de infraestructura vial provincial.</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuentan con mesa técnica para el cultivo andino.</li> <li>•</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel tecnológico (procesos diferentes) con escasa maquinaria (tractor, sembradora).</li> <li>• Escasa disponibilidad de riego, cultivo bajo secano.</li> <li>• Incremento de plagas (aves).</li> <li>• Excesiva parcelación de tierras en la región.</li> <li>• Uso intensivo de suelos para la producción.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso al mercado regional de otras quinuas con baja calidad (Arequipa).</li> <li>• Escaso conocimientos de precios Nacional-internacional.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil organización de productores y escasos líderes agrarios con visión empresarial.</li> <li>• Escasa cultura de selección para la venta.</li> <li>• Limitada competitividad empresarial</li> <li>• Escasa cultura empresarial emprendedora y de exportaciones de productos de alta calidad competitiva.</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiencia infraestructura productiva de transformación y comercialización</li> <li>• Deficiencia en red vial y el mal estado de conservación para la transitabilidad vial y vecinal</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca cultura participativa en las decisiones regionales.</li> </ul>

... continuación

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimiento de organizaciones sociales y políticas en protección de intereses propios de la región.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo originario y adaptado a las tierras altas de clima y suelo de los andes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de implementación del plan de prevención de riesgos y desastres para contrarrestar los fenómenos naturales.</li> </ul>
--	---

FUENTE: (1) El futuro de los productos andinos en la Región Alta y los Valles Centrales de los Andes (UNIDO 2 006). (2) Plan de desarrollo Regional concertado al 2 021 (Gobierno Regional de Puno 2 008). (3) Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2 009 -2 015 (Dirección Regional y El Gobierno Regional de Puno 2 009). (4) Principales Aspectos de la cadena productiva de la quinua (Dirección General de Competitividad Agraria 2 013). (5) Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Puno (IICA 2 014).

**Cuadro 22: Matriz EFI: Análisis interno de la quinua en el departamento de Junín**

Fortalezas	Debilidades
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones agro ecológicas en Junín muy favorables para la producción de quinua.</li> <li>• Bajo requerimiento de agua, lo que lo vuelve un cultivo competitivo en la zona.</li> <li>• Altos rendimientos de cultivos por hectáreas</li> <li>• Disponibilidad de áreas de cultivos de quinua que son mecanizables.</li> <li>• Productores con capacidad técnica en el manejo de cultivo de quinua.</li> <li>• Planificación en la producción (una vez por año).</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios altos en el mercado.</li> <li>• Costos de producción bajos frente a otros cultivos debido a su mayor rentabilidad</li> <li>• Presencia de instituciones públicas y privadas que brinda a poyo a los productores, como las ONG, empresas exportadoras, SENASA, INIA, Sierra Exportadora, etc.</li> <li>• Actividad económica altamente rentable para los productores convencionales y generadora de empleo en las zonas de producción, en la agroindustria y en la comercialización.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los productores organizados tienen planes a futuro de procesar y exportar directamente.</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La carretera central conecta principales ciudades con la capital</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés de promover el desarrollo del producto</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de semillas de baja calidad y limitada transferencia de las variedades comerciales.</li> <li>• Limitado uso de maquinaria en el proceso productivo para mejorar la eficiencia y reducir costos de producción en la oferta de quinua procesada.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escasos recursos económicos de los productores que limita la adopción de tecnologías y el acceso a certificaciones orgánicas directas</li> <li>• No existe sistematización de información científica, tecnológica.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitada capacidad de gestión de productores para establecer contratos, asumir compromisos y cumplirlos y desarrollar relaciones de confianza con compradores.</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente infraestructura de riego y su tecnificación</li> <li>• Mejora de la infraestructura vía rural en comunidades más distantes.</li> <li>• Limitada e inadecuada inversión en infraestructura en los centros de acopio</li> </ul> <p><b>Políticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo índice de titulación de tierras.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso indiscriminado de agroquímicos.</li> </ul>

FUENTE: Competitividad de la cadena productiva de la quinua en el Valle de Mantaro. Tesis Paola Cárdenas (2 015)

**Cuadro 23: Matriz EFI: Análisis interno de la quinua en el departamento de Arequipa**

Fortalezas	Debilidades
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultores con mayor nivel de uso de tecnologías, presenta disponibilidad de agua gracias al cultivo bajo riego.</li> <li>• Acceso a la tecnología y capacitación en manejo agronómico.</li> <li>• División de pisos ecológicos con condiciones edafoclimáticas favorables.</li> <li>• Acceso a proveedores de servicio.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuentan con empresas transformadoras.</li> <li>• Alta rentabilidad de la actividad productiva.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los agricultores tienen una visión empresarial que favorece en que el cultivo de productos se base en aquellos con demanda atractiva en el mercado y sean rentables.</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de maquinaria y equipo para procesamiento.</li> <li>• Existencia de vías de comunicación rurales (carreteras), acceso a la carretera Panamericana.</li> <li>• Infraestructura de riego.</li> <li>• Cercanía al puerto.</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recientemente implementada Mesa Técnica de la quinua.</li> <li>• Norma técnicas, legislación de semillas de quinua.</li> <li>• Implementación de COREPO.</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitado conocimiento de técnicas para control de plaga (chinche), enfermedades y malezas relacionados al cultivo de la quinua.</li> <li>• Falta disponibilidad de semillas certificadas.</li> <li>• Falta maquinarias en las partes altas.</li> <li>• Escasa investigación adaptativa de variedades de quinua a nivel regional.</li> <li>• Falta planificación de la producción esta se hace durante todo el año y ha contribuido al incremento de plagas.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de producción alto por la mayor tecnificación de la producción.</li> <li>• Poca demanda regional y nacional de la quinua cultivada en la zona.</li> <li>• Los programas sociales no compran quinua en la región.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema productivo de la quinua no es una práctica cultural, sino que responden a la demanda del mercado gracias a la promoción que ha tenido el cultivo con el Año Internacional de la Quinua (2013).</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías de acceso con mantenimiento escaso.</li> <li>• Falta de aeropuerto internacional de carga</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de reglamento del cultivo.</li> <li>• Falta mayor promoción del cultivo.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo toxico por contaminación con pesticidas (contaminación cruzada).</li> </ul>

FUENTE: Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Arequipa (IICA noviembre 2 014)

**b. Evaluación de factores externos de la producción de quinua**

Con respecto a las **Oportunidades y Amenazas** que presenta la producción de quinua estas se muestran en la Matriz EFE donde se pudo identificar características a nivel Productivo-Tecnológico, Económico–Mercado, Social, Infraestructura, Político y Ecológico (PEST-E). En el Cuadro 24 se muestra la Matriz EFE a nivel transversal mientras que los Cuadro 25, 26 y 27 corresponden a Puno (Altiplano), Junín (Valles Interandinos) y Arequipa (Costa-Yunga) respectivamente.

El factor **Productivo-tecnológico** presenta como oportunidades la versatilidad de la quinua para adaptarse a la mayoría de los niveles ecológicos y microclimas, además existe oferta de paquetes tecnológicos que podrían ser adaptados a los diferentes ámbitos



regiones. En el caso de Puno y Junín se cuenta con suelos y prácticas agrícolas apropiadas para la producción quinua mientras que en Arequipa la oportunidad es por el lado del cultivo bajo riego, el acceso a proyectos productivos y la oferta de certificación en Buenas Prácticas Agrícolas. Entre las amenazas que aparecen en este factor se tiene que la producción de la quinua está expuesta a incidencia de plagas y enfermedades que pueden traer consecuencias desfavorables de no controlarse además de la contaminación del cultivo por el uso inadecuado de pesticidas como ocurre principalmente en Arequipa, seguido de Junín y nulo en Puno. También se identifica un problema por la fuga de mano de obra debido a la emigración de los hijos de los agricultores. (Cuadro 25, 26 y 27).

Entre los factores de tipo **Económico- mercado** se encuentra la existencia de nichos de mercado como Comercio Justo y productos orgánico. Favorece la estabilidad económica que vive el país y la apertura comercial en el que se desenvuelve, así como las negociaciones que han permitido incluir a la quinua dentro de la lista de los 15 cereales top de los EEUU<sup>36</sup>.

En lo que respecta a las amenazas que hay para el mercado de la quinua peruana se encuentra el comercio ilegal del grano que afecta principalmente a Puno y en menor medida a Junín y Arequipa; también se percibe, por parte de los actores, que pueden surgir condiciones desfavorables a partir de los acuerdos comerciales que tiene el Perú con otros países además de la competencia que pudiera aparecer con cereales sustitutos a la quinua que sean producidos bajo subvención en países con mayores tecnologías. Por su parte, si bien en Arequipa hay un mercado interno y externo de productos procesados y el desarrollo de nuevas empresas y mercados para el sector Agroindustrial, se han visto perjudicados por la campaña contra el grano que ha surgido a raíz del uso de agroquímicos para combatir el problema del chinche, lo que ha sido aprovechado por comercializadores que buscan pagar al productor precios bajos; para concluir en este factor hay que señalar la posibilidad latente que en Junín y Arequipa se opte por la producción de otros cultivos agrarios que se vuelvan atractivos en el tiempo mientras que en Puno esto no se daría por ser un productos tradicional de la zona (Cuadro 24, 25, 26 y 27).

En el aspecto **Político** se tiene apoyo del Gobierno a favor de las exportaciones de productos agropecuarios y el apoyo en poder cubrir los paquetes sanitarios exigidos por

---

<sup>36</sup> El Peruano Diario Oficial, “Facilitan venta de quinua a los Estados Unidos”, 29 de abril del 2015, disponible en: <http://www.elperuano.com.pe/edicion/noticia-facilitan-venta-de-quinua-a-estados-unidos-28724.aspx#.VUogLo5 Okp>

los EEUU para la exportación del grano. Pese a ello hay una amenaza con la ausencia de un Plan Estratégico Nacional de largo plazo y la inexistencia de una política agraria que garantice la seguridad alimentaria que ofrece la quinua, además se encuentra el lento proceso de descentralización y la posible crisis política que pueda surgir por los sistemas políticos de turno.

Finalmente a nivel **Ecológico** hay una percepción positiva de la sociedad y mercado a favor de los productos nativos que favorecería al mercado de la quinua. Sin embargo, la presencia del fenómeno de El Niño es una amenaza que puede afectar la producción de quinua principalmente en la costa norte, este contexto confluye con la situación del cambio climático que provoca aumento de la temperatura, escasez de agua y nuevas enfermedades en los cultivos.

**Cuadro 24: Matriz EFE: Análisis externo transversal de la quinua para los tres departamentos**

Oportunidades	Amenazas
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La quinua es un cultivo de gran valor nutritivo, se puede desarrollar en la gran mayoría de niveles ecológicos y microclimas adecuados.</li> <li>• Oferta externa para capacitación tecnológica.</li> <li>• Oferta de paquetes tecnológicos, para su implementación en el ámbito regional.</li> <li>• Existe una variabilidad genética de la quinua.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de otros nichos de mercado (Comercio Justo y orgánico)</li> <li>• Apertura a mercados internacionales mediante acuerdos comerciales con los principales socios: TLC EE.UU, TLC UE, CAN y otros</li> <li>• Estabilidad económica del país para la competitividad</li> <li>• Quinua es considerada en la lista de los 15 cereales top de EEUU.</li> <li>• Estabilidad económica del país.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de organismos nacionales e internacionales interesados en seguridad alimentaria y soluciones a la pobreza.</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo del Gobierno para poder cubrir el paquete sanitario para usar pesticidas que no contaminen en las exportaciones a EEUU.</li> <li>• Decisión política de apoyar las exportaciones de productos agropecuarios.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción positiva de la sociedad y mercado de los productos nativos</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de quinua en países como Estados Unidos y Canadá.</li> <li>• Traslado de genotipos y especies potenciales patrimoniales a países externos.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercialización ilegal de productos y mercancías.</li> <li>• Productos importados sustitutos de la quinua.</li> <li>• Promoción de productos exóticos en los medios masivos de comunicación.</li> <li>• Competencia con cereales producidos con subvención.</li> <li>• Mayores exigencias ambientales, laborales y sanitarias en los mercados internacionales</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de un Plan Estratégico Nacional de largo plazo.</li> <li>• Posible crisis política causa por los sistemas políticos de turno.</li> <li>• Lento proceso de descentralización.</li> <li>• Inexistencia de una política agraria que garantice la seguridad alimentaria que ofrece la quinua pero con insuficiente difusión.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio climático afecta la producción, debido al aumento de la temperatura, la escasez de agua y nuevas enfermedades.</li> </ul>

FUENTE: (1) El futuro de los productos andinos en la Región Alta y los Valles Centrales de los Andes (Bonifacio 2 006). (2) Plan de desarrollo Regional concertado al 2 021 (Gobierno Regional de Puno 2 008). (3) Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2 009 -2 015 (Dirección Regional y El Gobierno Regional de Puno 2

009). (4) Principales Aspectos de la cadena productiva de la quinua (Dirección General de Competitividad Agraria 2 013). (5) Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Puno (IICA 2 014). (6) Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Arequipa (IICA 2 014). (7) Competitividad de la cadena productiva de la quinua en el Valle de Mantaro. Tesis Paola Cárdenas (2 015)

**Cuadro 25: Matriz EFE: Análisis externo de la quinua del departamento de Puno**

Oportunidades	Amenazas
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos apropiados para la producción orgánica y convencional</li> <li>Diversidad genética de usos actual y potencial.</li> <li>Oferta de paquetes tecnológicos, para su implementación en el ámbito regional.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gran mercado en la región andina.</li> <li>Construcción del corredor interoceánico favorable para el desarrollo regional.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de organismos nacionales e internacionales interesados en seguridad alimentaria y soluciones a la pobreza.</li> <li>Existencia de programas sociales a favor de los más necesitados.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de sistemas de producción limpia y certificaciones ambientales.</li> </ul>	<p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones desfavorables de negociación para la inserción en el ALCA, MERCOSUR, TLC y el acuerdo binacional para los productores de la Región de Puno.</li> <li>Comercialización ilegal de productos y mercancías.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia continua de factores climáticos adversos en la región altiplánica con existencia de fenómenos climatológicos (heladas).</li> </ul>

FUENTE: (1) El futuro de los productos andinos en la Región Alta y los Valles Centrales de los Andes (Bonifacio 2 006). (2) Plan de desarrollo Regional concertado al 2 021 (Gobierno Regional de Puno 2 008). (3) Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2 009 -2 015 (Dirección Regional y El Gobierno Regional de Puno 2 009). (4) Principales Aspectos de la cadena productiva de la quinua (Dirección General de Competitividad Agraria 2 013). (5) Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Puno (IICA 2 014).

**Cuadro 26: Matriz EFE: Análisis externo de la quinua del departamento de Junín**

Oportunidades	Amenazas
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La quinua es un cultivo de gran valor nutritivo, se puede desarrollar en la gran mayoría de niveles ecológicos y microclimas adecuados.</li> <li>Se da a conocer el consumo en estado verde (hojas) para el consumo humano y en estado seco (tallo) procesado para vacuno.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alto nivel de capitalización de los productores de quinua.</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor incidencia de plagas por efectos de cambio climático afecta la producción y calidad.</li> <li>Emigración de hijos de productores (fuga de mano de obra).</li> <li>Escasa inversión en desarrollo tecnológico por pequeños productores.</li> <li>Utilización de paquetes tecnológicos tradicionales para el pequeño productor.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de los costos de producción, básicamente en mano de obra, alquiler de terrenos e insumos.</li> <li>Altos niveles de informalidad y contrabando distorsionan los precios, debido a la falta de organización en las provincias.</li> <li>Mayor accesibilidad de productos más rentables para el productor.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso indiscriminado de agroquímicos.</li> </ul>

FUENTE: Competitividad de la cadena productiva de la quinua en el Valle de Mantaro. Tesis Paola Cárdenas (2 015).

**Cuadro 27: Matriz EFE: Análisis externo de la quinua del departamento de Arequipa**

Oportunidades	Amenazas
<p><b>Productivo tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta de semillas mejoradas.</li> <li>• Posibilidad de aplicaciones de Buenas Prácticas Agrícolas.</li> <li>• Suelos apropiados para la producción bajo riego.</li> <li>• Mayor facilidad para acceso a créditos y proyectos productivos.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado interno y externo de productos procesados.</li> <li>• Desarrollo de nuevas empresas y mercados para el sector Agroindustrial.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión empresarial de los pobladores</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad de la quinua a la presencia de plagas y enfermedades.</li> <li>• El aumento de la siembra provocó la caída de los precios.</li> <li>• Producción con niveles altos de químico.</li> <li>• Mayor producción orgánica en Altiplano y Valles Interandinos.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los comercializadores aprovechan campaña contra el grano, por uso de agroquímicos para pago de precios bajos.</li> <li>• Devolución de contenedores con producción de quinua de la zona.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de agroquímicos en la región para combatir las plagas hace que no sea factible una producción orgánica.</li> </ul>

FUENTE: (1) Taller IICA 2 014, (2) Noticia Diario Oficial El Peruano: Facilitan venta de quinua a Estados Unidos (29 de abril 2 015), (3) Noticia Diario La República: Productores de quinua reciben 3 soles por kilo pero en Lima vale 20 soles (16 de marzo del 2 015).

En resumen, la producción de quinua en cada una de las regiones analizadas responde a particularidades de la zona. Puno es el centro del cultivo de quinua con características ecológicas y orgánicas y el de mayor producción nacional, el cultivo se realiza bajo secano y las organizaciones de productores exportan directamente; sin embargo, su limitante es el clima (heladas y retraso de lluvias). Arequipa es el segundo con mayor producción, su población tiene una visión más empresarial por lo que su decisión de siembra responde al mercado, debido a ello tienen una inadecuada calendarización de la producción de quinua pues esta apareció como respuesta a los precios y demanda atractiva que tuvo con el “Año Internacional de la Quinua” (2 013); sin embargo, hay un uso excesivo de pesticidas. Finalmente, en tercer lugar en producción, esta Junín a pesar de pertenecer a los Valles Interandinos también tiene una mirada empresarial de la producción de quinua por la influencia que le ejerce la cercanía a Lima, su producción es en su mayoría convencional, hay productores que trabajan con pesticidas y otros sin ellos (los productores cerealeros), también presenta zonas con tecnología de riego y otras con cultivo bajo secano además hay organizaciones que planean exportar directamente como asociación de productores.

### 4.3.2 Identificación de los *Drivers* exportaciones de quinua

Para identificar la situación de la exportación de la quinua en el Perú se utiliza la matriz EFI (Fortalezas y Debilidades) que se emplea como análisis interno y la matriz EFE (Oportunidades y Amenazas) que hace referencia a los factores externos, estas matrices fueron confeccionadas a partir de la revisión de información secundaria de las que se pudo identificar características propias del sistema, a nivel Productivo-Tecnológico, Económico – Mercado, Social, Político y Ecológico (PEST-E).

#### a. Evaluación de factores internos de la exportación de quinua

A nivel **Productivo-tecnológico** podemos ver en el Cuadro 28 que se tiene como fortaleza ser un país con condiciones agrícolas adecuadas para la producción del grano además de ser esta una especie nativa de zonas alto andinas donde se encuentran las condiciones favorables para un cultivo orgánico y ecológico; sin embargo, entre la debilidades esta la fragmentación de la oferta exportable, una deficiencia en el uso de técnicas productivas orgánicas y escasa oferta de productos procesados a partir de la quinua dirigidos para la exportación, es decir que la mayor proporción de las exportaciones se realiza sin mayor valor agregado.

En los factores **Económico-mercado** la quinua es un producto con cualidades nutraceuticas, y alto nivel de proteínas que gracias a la promoción del “Año Internacional de la Quinua” permitió que estas bondades sean conocidas y se pueda incrementar la demanda internacional. Las exportaciones están orientadas principalmente a tiendas especializadas de comida saludable llamada “bio”, con productos orgánicos o de comercio justo, además se ubica en los nichos de mercado de personas vegetarianas, aquellas que buscan productos sin gluten, etc. Por lo que el precio es relativamente más alto que si fuera vendido en los mercados masivos como supermercados o tiendas por lo que no es accesible a los estratos de menos ingresos en los destinos de exportación.

A nivel **social** se consolida con mucha facilidad en la dieta del consumidor estadounidense o europeo gracias a sus cualidades nutritivas, pese a ello, en algunos niveles se le sigue considerando como un producto de autoconsumo en especial de la sierra peruana por lo que hay una limitada cultura de exportación.

En la **infraestructura** como fortaleza se identifica una relativa diversificación de la industria local en Puno para la transformación, no obstante, la deficiencia de electrificación en el campo limita el desarrollo de plantas de procesamiento en regiones

rurales.

Finalmente en lo **político** se encuentra la presencia de cooperaciones nacionales e internacionales para el desarrollo comercial de la quinua.

**Cuadro 28: Matriz EFI: Análisis interno de la exportación de quinua**

Fortalezas	Debilidades
<p><b>Productivo- tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones agrícolas y de cultivo para la producción de quinua a nivel regional.</li> <li>• Es una especie nativa de zonas altoandinas, se tiene amplia biodiversidad del grano.</li> <li>• En las zonas altoandinas hay condiciones para la producción orgánica.</li> <li>• Desarrollo de nuevas variedades y técnicas mejoradas para elevar la productividad.</li> <li>• Rendimiento promedio mayor al de Bolivia.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte demanda internacional gracias a la difusión de sus cualidades nutraceuticas.</li> <li>• En el extranjero son comercializados en tiendas especializadas, orgánicas, “bio”, comercio justo, etc. Lo que la ubica en nicho de mercado interesante.</li> <li>• Alta promoción en el exterior del alto valor nutritivo, no contienen gluten y es buena alternativa para los vegetarianos.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidación en la dieta del consumidor estadounidense y europeo</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativas diversificación de la industria local en Puno para la transformación.</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de cooperación nacional e internacional para el desarrollo productivo y comercial de la quinua</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta dispersión y fragmentación de la oferta productiva y reducida oferta exportable.</li> <li>• Desconocimiento de la mayoría de productores sobre técnicas productivas orgánicas y estandarización, la parte de la quinua procesada es en su mayoría de forma artesanal.</li> <li>• Alta intermediación de productos exportados</li> <li>• No existe sistematización de información científica, tecnológica y comercial.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de efectividad de estrategias de articulación al mercado internacional.</li> <li>• La mayor parte de las exportaciones se realiza sin valor agregado solo como grano.</li> <li>• Poca demanda porque aún no se les conoce bien en los mercados, hay dificultad para penetrarlos.</li> <li>• Mercado pequeño comparado con el de otros cereales saludables (integral, avena, centeno) lo que se refleja en la poca demanda por parte de los vendedores minoristas a los importadores.</li> <li>• Se le considera un producto exótico que tienden a no comprarse por que no se sabe de ellos.</li> <li>• Falta incursionar en los mercados asiáticos y del pacífico.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quinua considerada como cultivo de autoconsumo en las regiones de la sierra con limitada cultura empresarial y exportadora.</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiente electrificación del campo limita el desarrollo de plantas de procesamiento en el área rural que permitan ofertarla con mayor valor agregado.</li> </ul>

FUENTE: (1) Informe de estructura y tendencias del mercado de la quinua. Maximixe (2 011), (2) Estudio de Mercado para la quinua y la Kiwicha en Alemania. Elaborado por consorcio ASECAL, S.L. y Mercurios Consultores, S.L. Agencia peruana de Cooperación Internacional Comunidad Europea (2 008), (3) Luis Tapia, Quinua prospectiva Sierra Exportadora, (4) Plan Operativo de la quinua región Puno. Mesa de trabajo de la quinua puno (Ministerio de comercio exterior y turismo 2 006), (5) Perfil comercial de la quinua. Sierra Exportadora 2 012).

## **b. Evaluación de factores externos de la exportación de quinua**

En el análisis externo se tiene las oportunidades y amenazas, para el factor **productivo-tecnológico**, la principal oportunidad son los proyectos que puedan facilitar la formación

de una agroindustria moderna que permita el procesamiento de la quinua para poder ofertar un producto con mayor valor hacia los mercados más exigentes del extranjero, mientras que una amenaza es la irresponsabilidad de los productores que persisten en el uso de químicos en la producción del grano y que eso desfavorece a la imagen de la quinua peruana en el extranjero.

A nivel **Económico-mercado**, los consumidores concentrados mayormente en Norte América y Europa presentan una tendencia de mayor interés hacia el cuidado de la salud, el ambiente y la equidad social, en este sentido los nichos del mercado orgánico y del comercio justo ofrecen interesantes alternativas y mejores precios al productor (FAO 2011). Hay empresas que están importando la quinua como ingrediente para la elaboración de sus productos orientado a consumidores vegetarianos, además también productores de pan, pastas y pastas lo ven como una opción para diversificar su mercado hacia la demanda de productos con menos carbohidratos, hay países como Alemania, que es el principal consumidor de productos orgánicos, que está empezando a ofrecer en canales de productos masivos que permiten hacerlo más accesible.

Una amenaza a este nivel es que el mercado peruano no responda con productos a la altura de los requerimientos extranjeros y se incremente la oferta de quinua “no auténtica”, no orgánica y no de comercio justo, que haya un desplome de los precios, que se presenten barreras para el ingreso a nuevos mercados con costos en la generación de una marca propia muy elevados y que la oferta desde otros países exportadores con mayor calidad repercuta en el mercado que hoy abastece la quinua peruana.

En los factores **sociales** se encuentra que el consumidor extranjero prefiere una quinua certificada como orgánica, pero la amenaza está que el Perú tiene una diversidad de quinuas pero el demandante extranjero prefiere que sea blanca y de grano mediano a grande, lo que hace pensar en estandarizar la producción destinada al mercado exterior, o identificar hacia que otros mercados se puede orientar y aprovechar esta diversidad que cuenta el Perú.

El factor **Político** se pone de manifiesto con los acuerdos comerciales como los TLC que permiten el libre comercio, se encuentra la estabilidad económica que hoy se vive en el Perú y las Políticas integracionistas entre Perú, Bolivia y Brasil, que nos permiten ingresar a Brasil. En abril del 2015 se incluyó a la quinua en la lista de los 15 cereales top de los EEUU, según el MINAGRI se prevé que las exportaciones crecerá en 11% favoreciendo el dinamismo del mercado (llegará a 200 millones de dólares), se indica además que entre

los acuerdos alcanzados está el establecimiento de límites permisibles de plaguicidas para proteger la vida y la salud de los consumidores y la mejora del intercambio de la información de alertas entre a Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)<sup>37</sup>.

El nivel **Ecológico** se percibe como una amenaza por las exigencias ambientales, laborales y sanitarias de los mercados internacionales.

**Cuadro 29: Matriz EFE: Análisis externo de exportaciones de la quinua**

Oportunidades	Amenazas
<p><b>Productivo- tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proyecto de zonas económicas especiales en Puno puede facilitar el desarrollo de agroindustria moderna de la quinua que permitirían ofrecer productos con mayor valor agregado.</li> </ul> <p><b>Económico- Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Crecimiento de la demanda del mercado nacional e internacional de productos naturales, orgánicos y saludables.</li> <li>Nichos de mercado: celíacos, diabéticos, afectados por lactosas, niños menores de 3 años y madres gestantes, etc.</li> <li>La quinua, no contiene gluten, será importante para aquellos productores que ofrezcan pan, pasta o arroz.</li> <li>Se está incluyendo como ingrediente en empresas productoras de comidas que ofrecen líneas de productos saludables.</li> <li>En algunos países como Alemania se está empezando a ofrecer en canales de consumo masivo a precios relativamente más bajos en comparación con los de productos orgánicos por lo que se haría más accesible a través de supermercados y almacenes.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consumidor requiere certificación de origen, orgánico y mercado justo.</li> </ul> <p><b>Político</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuerdos comerciales internacionales TLC EEUU, TLC UE, Can, otros</li> <li>Proyectos IIRSA, interoceánica, que permitirá acceder a nuevos mercados especialmente Brasil</li> <li>Políticas y normas para desarrollar las exportaciones.</li> <li>Estabilidad económica para la competitividad.</li> <li>Política integracionista Peruano- Boliviano- Brasileño</li> </ul>	<p><b>Productivo- Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo desarrollo de productos derivados de quinua con fines de exportación.</li> <li>Deficiencias en certificación orgánica y en la trazabilidad del producto.</li> <li>Irresponsabilidad en la aplicación de pesticidas origina rechazos y da mala imagen a la quinua procedente del Perú.</li> </ul> <p><b>Económico – Mercado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la oferta de variedades de quinua “no auténtica”, no orgánica, no de comercio justo.</li> <li>Costos elevados en el desarrollo de una marca propia en el mercado europeo.</li> <li>Apreciación de la moneda local frente al dólar.</li> <li>Competencia con otros pises que exporten mayor volumen hacia mercados como EEUU, Europa y Asia.</li> <li>Deterioro de los precios de exportación de la quinua europea y disminución del precio diferencial entre orgánico y convencional.</li> <li>Se enfrenta a un mercado pequeño y fragmentado, se vería limitado a elegir entre un grupo pequeño de compradores, que actualmente ya tienen una relación formada con sus proveedores.</li> <li>Proyectos de cooperación y subsidios a productores bolivianos de quinua les permite reducir costos a precios e incrementar la oferta de quinua orgánica.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preferencia de compradores nacionales e internacionales por la quinua blanca de tamaño grande o mediano.</li> </ul> <p><b>Ecológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Creciente aplicación de exigencias ambientales, laborales y sanitarias en los mercados internacionales.</li> </ul>

FUENTE (1) Informe de estructura y tendencias del mercado de la quinua. Maximixe (2 011), (2) Estudio de Mercado para la quinua y la Kiwicha en Alemania. Elaborado por consorcio ASECAL, S.L. y Mercurios

<sup>37</sup> El Peruano Diario Oficial, “Facilitan venta de quinua a los Estado Unidos”. 29 de abril del 2 015, disponible en: <http://www.elperuano.com.pe/edicion/noticia-facilitan-venta-de-quinua-a-estados-unidos-28724.aspx#.VUogLo5 Okp>



Consultores, S.L. Agencia peruana de Cooperación Internacional Comunidad Europea (2 008), (3) Luis Tapia, Quinoa prospectiva Sierra Exportadora, (4) Plan Operativo de la quinua región Puno. Mesa de trabajo de la quinua puno (Ministerio de comercio exterior y turismo 2 006).

### 4.3.3 Futuro de la producción de quinua

Para determinar los factores de cambio que afectan a cada región productora se utilizó el análisis FODA (Matriz EFI y EFE) elaborado a partir de información secundaria y de Talleres con actores de la cadena productiva de la quinua. También se utilizó la herramienta del análisis PEST-E que involucra variables Político legales, Económico-mercado, Social, Tecnológico y Ecológico que fue consultado a especialistas de las actividades de la quinua en el Taller Prospectivo realizado en enero 2 015 por el IICA.

#### a. Herramientas

##### i. Factores de cambio

Los factores de cambio son validados según su importancia e incertidumbre y se clasifican en la Matriz del Cuadro 30 en: Cuadrante de Entorno (variable de baja importancia e incertidumbre baja); Detalles (importancia baja e incertidumbre alta); Tendencias (importancia alta e incertidumbre baja); Incertidumbre crítica (importancia alta e incertidumbre alta).

Para el caso del **Altiplano** se consideró 39 drivers que afectan la producción, en los **Valles Interandinos** se tienen 36 drivers, mientras que en la de la **Costa-Yunga** se tiene 34 drivers. Para la elaboración de escenarios se emplean los cuadrantes Tendencia e Incertidumbre crítica, es decir, 31 drivers para el Altiplano, 29 drivers de los Valles Interandinos y 29 de la Costa-Yunga.

**Cuadro 30: Matriz de importancia e incertidumbre de drivers del Altiplano, Valles Interandinos y Costa – Yunga**

		Altiplano		Valles Interandinos		Costa-Yunga	
		Incertidumbre					
		Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Importancia	Alta	Tendencia: 9 Drivers	Incert. Crit 22 Drivers	Tendencia: 6 Drivers	Incert. Crit 23 Drivers	Tendencia: 7 Drivers	Incert. Crit 22 Drivers
	Baja	Entorno 1 Driver	Detalles 7 Drivers	Entorno 0 Driver	Detalles 7 Drivers	Entorno 0 Driver	Detalles 5 Drivers

FUENTE: Elaboración propia

La clasificación de los drivers **PEST-E** de los cuadrantes Tendencias e Incertidumbre Crítica se visualizan en el Cuadro 31.

**Cuadro 31: Clasificación de *drivers* del PEST-E zona del Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga**

	Tipo de Driver (Relación)				Tendencias			Incertidumbre crítica		
	Negativo	Neutro	Positivo	Total	Int.	Ext.	Total	Int.	Ext.	Total
<b>Altiplano</b>										
Político-Legal	0	1	2	3	1	0	1	2	0	2
Económico-Mercado	2	0	8	10	1	0	1	7	2	9
Socio Culturales	0	0	2	2	1	0	1	1	0	1
Tecnológico-Productivo	3	0	9	12	4	0	4	8	0	8
Ecológico Ambiental	0	0	4	4	2	0	2	2	0	2
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
<b>Valles Interandinos</b>										
Político-Legal	0	0	3	3	1	0	1	2	0	2
Económico-Mercado	3	0	6	9	1	0	1	6	2	8
Socio Culturales	0	0	2	2	1	0	1	1	0	1
Tecnológico-Productivo	2	0	11	13	2	0	2	11	0	11
Ecológico Ambiental	0	1	1	2	1	0	1	1	0	1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
<b>Costa -Yunga</b>										
Político-Legal	0	0	3	3	1	0	1	2	0	2
Económico-Mercado	3	0	8	11	1	0	1	8	2	10
Socio Culturales	1	1	0	2	1	0	1	1	0	1
Tecnológico-Productivo	2	0	8	10	3	0	3	7	0	7
Ecológico Ambiental	2	0	1	3	1	0	1	1	1	2
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>22</b>

FUENTE: Elaboración propia

En los Cuadros 32, 33 y 34 se encuentran los *drivers* correspondientes a la producción de quinua para cada uno de las regiones productoras Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga. Como ya se señaló antes se realizó tomando de base los resultados del Taller de prospectiva realizado por el IICA en enero del 2015 con especialista de la quinua, incorporando las particularidades de las zonas identificada a partir del análisis EFI y EFE antes presentado para los departamentos más relevantes de cada región de estudio.

**Cuadro 32: Drivers de la producción de quinua del Altiplano**

<b>Cuadrante Tendencia de la producción de quinua del Altiplano</b>	
<b>Político legal</b>	(3) Se incrementaría la implementación de las normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia.
<b>Tecnológico Productivo</b>	(3) Se espera que se articule mejor la cadena productiva para una estandarización adecuada de la producción en relación a los requerimientos del mercado. (3) Se incrementaría la producción agroecológica en las zonas altoandinas. (2) Se considera a la quinua como producto imperecedero en las condiciones del altiplano. (2) Hay variedades del grano con resistencia a sequías y a suelos salinos.
<b>Económico-Mercado</b>	(3) Aumentaría la demanda de productos orgánicos y limpios.
<b>Social</b>	(2) El pequeño productor se dedica al cultivo de la quinua.
<b>Ecológico</b>	(2) El cultivo es originario y adaptado en condiciones de clima y suelo de los Andes. (2) Existencia de una gran diversidad genética en la quinua.
<b>Cuadrante Incertidumbre Crítica de la producción de quinua del Altiplano</b>	
<b>Político legal</b>	(3) Se incrementaría la oferta de productos financieros por parte del Estado en las zonas productoras. (2) Se mantienen las normas para la producción, certificación y comercialización de semillas de quinua, lo que permite el desarrollo de semillas de calidad y certificadas
<b>Tecnológico Productivo</b>	(3) Las Buenas Prácticas Agrícolas serían implementadas en la producción de quinua con mayor facilidad que en otros pisos ecológicos favoreciendo a la inocuidad del producto. (3) Se incrementaría la capacitación en la cadena productiva de la quinua y los programas de asistencia técnica serían continuos en el tiempo. (3) Se espera que se desarrolle marcas colectivas y patentes en la quinua favorece a la zona. (3) Aumentaría la difusión de tecnologías y maquinarias desarrolladas para la quinua que permiten al agricultor acceder a ellas e implementarlas acordes a la geografía del Altiplano. (3) Se expandiría la superficie sembrada del cultivo, manteniendo las prácticas tradicionales de producción que se enmarca en los estándares de la producción orgánica. (1) Podría no haber el reconocimiento como cultivo de origen por los que se competiría en el mismo mercado que la quinua convencional con uso de agroquímicos y pesticidas. (3) Habría un mejoramiento de las semillas de quinua que sería aprovechado por otros países fuera del área andina.
<b>Económico-Mercado</b>	(3) Gracias a la experiencia de las asociaciones de productores se incrementaría la capacidad de negociación, de gestión y negociación de los productores que les permitiría seguir exportando el grano andino. (3) La rentabilidad del cultivo de quinua se incrementaría debido a mejores precios que recibiría el cultivo orgánico y ecológico. (3) Se incrementaría los rendimientos gracias a la mayor tecnificación del cultivo. (2) Se mantiene el financiamiento para los productores desde la banca privada. (1) Se reduciría el contrabando de la quinua de Bolivia que ingresa al Perú. (2) Se esperaría que los costos de producción no se incrementen, sin embargo, (3) podría presentarse heladas o granizadas que causen una contracción de los rendimientos y que esto redunde en un incremento de los costos de producción. (2,3) Los precios de la quinua real (Bolivia) podrían permanecer constante o volverse más competitivos que el del Altiplano peruano. (2) Se espera que se mantengan los precios internos de los productos sustitutos de la quinua.
<b>Social</b>	(3) Habría una mayor asociatividad y organización de los pequeños productores de quinua.
<b>Ecológico-Ambiental</b>	(3) Aumentaría el interés por apoyar producción agroecológica y sus prácticas culturales. (1) Se lograría controlar la amenaza del cambio climático manifestado en la variabilidad de heladas y precipitaciones.

Movimiento de los drivers: (1) Disminuye, (2) Constante, (3) Aumenta. Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Taller realizado por el IICA sobre la prospectiva de la quinua (2 015b) y el análisis FODA antes presentado.

**Cuadro 33: Drivers de la producción de quinua de los Valles Interandinos**

<b>Cuadrante Tendencia de la producción de quinua de los Valles Interandinos</b>	
<b>Político legal</b>	(3) Se espera que se incremente la implementación de las Normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia.
<b>Tecnológico Productivo</b>	(3) Se incrementaría la estandarización adecuada de la producción en relación a los requerimientos del mercado. (3) Aumentaría la producción agroecológica en las zonas altas de los Valles Interandinos.
<b>Económico-Mercado</b>	(3) Se espera que siga incrementándose la demanda de productos orgánicos y limpios.
<b>Social</b>	(2) Los pequeños productores que se dedican al cultivo de la quinua.
<b>Ecológico</b>	(3) Se incrementaría la difusión de las variedades con resistencia a plagas y enfermedades que permiten reducir o evitar el uso de agroquímicos y plaguicidas en la zona.
<b>Cuadrante de Incertidumbre crítica de la producción de quinua de los Valles Interandinos</b>	
<b>Político legal</b>	(2) Se mantendrían en vigencia las Normas promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad. (3) Se espera que se incremente la oferta de productos financieros del Estado en las zonas productivas.
<b>Tecnológico Productivo</b>	(3) Habría un incremento de la infraestructura de riego para el cultivo de Quinua en las zonas en las que es posible. (3) Aumentaría la mayor difusión e implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de quinua tanto convencional como orgánica. (3) Se espera mayor capacitación en la cadena productiva de la quinua y la implementación de programas de asistencia técnica continuos en el tiempo. (3) Habría marcas colectivas y patentes en la quinua por zonas geográficas. (3) Aumentaría la difusión de tecnologías accesibles al productor de quinua. (3) Aumentaría la oferta de semillas de calidad y de semillas certificadas de las zonas altas de los Valles Interandinos y procedentes desde el Altiplano. (3) Incrementaría la superficie sembrada del cultivo y los rendimientos del mismo. (2) Se espera que se mantengan los costos de producción de la quinua en relación a los costos de producción de otros cultivos. (2) Se cuenta con suelos apropiados para la producción de quinua orgánica y convencional. (3) Podría intensificarse la proliferación de plagas y enfermedades en el cultivo de la quinua de no hacer un manejo adecuado del grano.
<b>Económico-Mercado</b>	(3) Aumentaría la capacidad de negociación de los productores y la participación en organizaciones y asociaciones. (3) se espera que se incremente la rentabilidad del cultivo de quinua. (2) Se tendría una oferta de financiamiento para los productores desde la banca privada. (3) Se espera que se incremente los precios de la quinua pagados al productor en relación a los históricos (antes del Año Internacional de la quinua 2013). (2) Se mantendría los precios internos de los productos sustitutos de la quinua. (3) Se podrían incrementar los costos de producción de no controlarse las plagas. (1) Podría volverse más competitivos los Precios de Quinua Real (Procedente del principal competidor Bolivia). (3,2) Se puede mantener o incrementar el contrabando de la quinua de Bolivia que ingresa al Perú en forma ilegal.
<b>Social</b>	(3) Incrementaría la participación en la asociatividad y organización de los pequeños productores de quinua.
<b>Ecológico</b>	(3) Aumentaría el interés por apoyar producción agroecológica y sus prácticas culturales.

Movimiento de los drivers: (1) Disminuye, (2) Constante, (3) Aumenta. Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Taller realizado por el IICA sobre la prospectiva de la quinua (2 015b) y el análisis FODA antes presentado.

**Cuadro 34: Drivers de la producción de quinua de la Costa -Yunga**

<b>Cuadrante Tendencia de la producción de quinua de la Costa -Yunga</b>	
<b>Político legal</b>	(3) se espera que se incremente la implementación de Normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia.
<b>Tecnológico</b>	(3) se implementaría una estandarización adecuada de la producción en relación a los requerimientos del mercado.
<b>Productivo</b>	(3) Se incrementaría la tecnología post cosecha y la infraestructura para el almacenamiento. (2) Hay variedades con resistencia a sequias y a suelos salinos.
<b>Económico-Mercado</b>	(3) Aumentaría la demanda de productos orgánicos y limpios.
<b>Social</b>	(2) Los pequeños productores se siguen dedicando al cultivo de la quinua.
<b>Ecológico</b>	(2) Existen variedades genéticas de quinua con resistencia a plagas y enfermedades que permiten reducir o evitar el uso de agroquímicos y plaguicidas.
<b>Cuadrante Incertidumbre Crítica de la producción de quinua de la Costa-Yunga</b>	
<b>Político legal</b>	(3) Aumentaría y se fortalecería la asociatividad y organización de los pequeños productores de quinua por el mayor compromiso que tendrían los productores con las organizaciones en las que participan. (3) Habría mayor difusión de oferta de productos financieros del Estado en las zonas productivas.
<b>Tecnológico Productivo</b>	(3) La capacitación de la cadena productiva de la quinua sería continua en el tiempo y la difusión de tecnologías y maquinaria serían accesibles al agricultor. (2) Se espera que se mantenga el alto rendimiento del cultivo en la zona lo que le representa una ventaja competitiva gracias al aprovechamiento de la infraestructura de riego. (3) Incrementaría la oferta de semillas de calidad y de semillas certificadas gracias a la implementación de normas para la promoción, supervisión y regulación así como de la producción y comercialización de estas. (1) Se lograría controlar la proliferación de plagas y enfermedades en el cultivo de la quinua así como la erosión de los suelos. (1, 3) La aplicación de pesticidas podrían controlarse mediante la capacitación en el uso de estos o en su defecto se usaría de manera desacertada. (3) Podría aumentar la proliferación de plagas y enfermedades en el cultivo de la quinua así como la erosión de los suelo si no se aprende el manejo controlado de producción del grano y ello llevaría a la contracción de la producción.
<b>Económico-Mercado</b>	(3) El incremento de la asociatividad brindaría mayor capacidad de negociación y gestión a los productores. (2) Seguiría siendo rentable el cultivo de quinua gracias a los altos rendimiento que presenta, los precios internos que se estabilizan y mantiene en el tiempo además de la extensión de superficie cultivada (2) Se mantendría el crecimiento del financiamiento para los productores desde la banca privada. (2) No habría mayor modificación de los precios internos de los productos sustitutos de la quinua. (2,3) Se esperarían que se mantengan menores los costos de producción de la quinua en relación a los costos de producción de otros cultivos aunque estos se pueden ver incrementados debido al incremento de plagas en la quinua. (2) Los costos de los insumos productivos y de maquinaria de producción y post cosecha se espera que se mantengan. (2,3) Se mantendrían los precios de Quinua Real (Procedente del principal competidor Bolivia) o se podrían volver más atractivos. (2,3) Podría mantenerse o incrementarse el contrabando de la quinua de Bolivia que ingresa al Perú en forma ilegal.

<b>Social</b>	(3) Aumentaría el interés por apoyar producción agroecológica y sus prácticas culturales y se deja de apoyar la producción convencional
<b>Ecológico</b>	(3) Aumentaría las amenazas del cambio climático.

Movimiento de los drivers: (1) Disminuye, (2) Constante, (3) Aumenta. Fuente: Elaboración en base a los resultados del Taller realizado por el IICA sobre la prospectiva de la quinua (2 015b) y el análisis FODA.

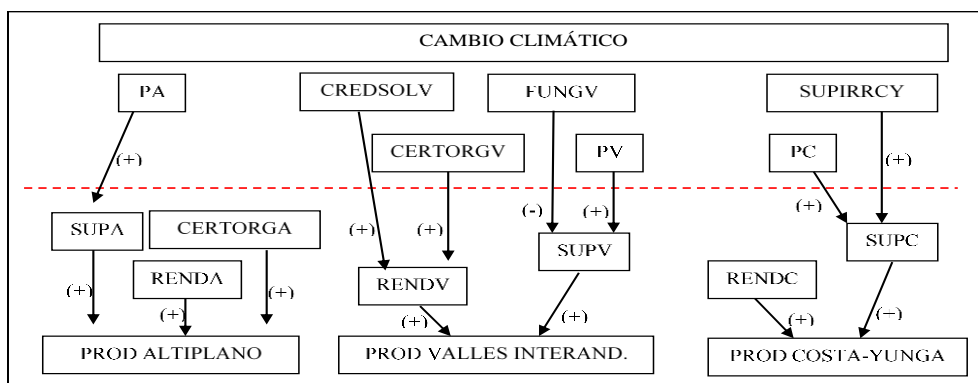
Hasta lo visto a este nivel a partir de los Cuadro 32, 33 y 34 se puede identificar cuatro ejes claves, (1) la posibilidad de la denominación de origen a la quinua como “Quinua Andina de Perú” que puede diferenciarla de otros mercado lo que está relacionado con la producción orgánica de la región del Altiplano y tendría un impacto en el resto de las regiones; (2) la posibilidad de diversificación del producto de manera procesada, es decir darle valor agregado para aprovechar la producción de quinua de otras regiones que no son incluidas en la denominación de origen pero son de buena calidad; (3) otro eje clave son las variaciones en los precios pagados al productor y los pagados por el consumidor; finalmente se tiene los factores que involucran (4) el aspecto tecnológico (maquinarias para la actividad agrícola y para los procesos de procesamiento), la capacitación (a nivel de cadena productiva), el acceso al crédito a los minifundistas, la producción de semillas certificada y la certificación orgánica de la quinua.

## **ii. Modelos econométricos**

A partir del análisis realizado se ha seleccionado las variables cuantitativas relevantes que influyen sobre la producción de quinua en cada una de las regiones, estas fueron consideradas para el periodo de 1 993 – 2 015, el último año tomas valores proyectados, puede verse la base de datos en el Anexo 11.

En el diagrama de la Figura 35, se presenta las variables que influyen en la producción de quinua para las tres zonas. Se puede ver también la influencia directa e indirecta de cada una de ellas según se encuentren por debajo o encima de la línea punteada roja y a relación existente entre ellas si es positiva o negativa según se indica entre paréntesis. De manera transversal se encuentra el cambio climático que también influye sobre la actividad agropecuaria. La forma funcional de los modelos puede apreciarse en el Cuadro 35; para cada una de las regiones se estimó un sistema de ecuaciones.

**Figura 35: Diagrama de interacción entre las variables de los modelos econométricos de la producción de quinua por regiones**



FUENTE: Elaboración en base a la estimación de los modelos econométricos.

Para el **Altiplano** hay tres variables con influencia directa que son la superficie cultivada (SUPA), los rendimientos (RENDA) y la certificación orgánica (CERTORGA), mientras que los precios en chacra (PA) se relaciona con la producción a través de la superficie cultivada (SUPA), además hay que señalar que todas las variables presentan una relación positiva con la producción del Altiplano (PRODA); es decir, que el incremento de una de estas variables favorece al incremento de la producción de quinua en el Altiplano (Figura 35 y Cuadro 35 funciones 1.1 y 1.2).

En los **Valles Interandinos** los rendimientos (RENDV) y la superficie cultivada (SUPV) son las variables que influyen de manera directa sobre la producción de quinua en la zona, mientras que la certificación orgánica (CERTORGV), los créditos a productores (CRED SOLV), los precios en chacra (PV) y los fungicidas usado por unidad agropecuaria (FUNGV) lo hacen de manera indirecta; la relación de esta última variables es negativa; es decir, que al incrementar el uso de fungicidas por número de unidades agropecuarias la producción se ve disminuida; por su parte las demás variable presentan una relación positiva con la producción de quinua (PRODV) (Figura 35 y Cuadro 35 funciones 2.1 al 2.3)

Finalmente para el caso de la **Costa-Yunga** las variables superficie irrigada (SUPIRRCY) y los precios en chacra (PCY) influyen indirectamente a través de la superficie cultivada (SUPCY), esta influye de manera directa sobre la producción de la región (PRODCY) al igual que el rendimiento (RENDCY); todas las variables presentan una relación positiva con esta (Figura 35 y Cuadro 32 funciones 3.1 y 3.2).

**Cuadro 35: Modelos econométricos<sup>38</sup> de la producción de quinua del Altiplano, Valles Interandinos y Costa-Yunga.**

<b>1. ALTIPLANO</b>	
1.1	$PRODA = -17\,747,29 + 20,17*REND A + 0,8979*SUPA + 0,0251*CERTORGA$
1.2	$SUPA = 20\,171,18 + 6\,431,41 *LPA(-1) + 0,602 * RESIDA(-1)$
<b>2. VALLES INTERANDINOS</b>	
2.1	$LPRODV = 3.2693 + 0,7155*LRENDV + 0,00007155*SUPV + 0,7090*RESIDV(-1)$
2.2	$LSUPV = 10,838 + 1,2675*LPV(-1) - 0,0019*FUNG V(-1) + 0,937*RESIDV1(-1) - 0,712*RESIDV1(-2)$
2.3	$LRENDV = 6,8026 + 0,000145*CERTORGV + 0,00000424*CREDSOLV$
<b>3. COSTA-YUNGA</b>	
3.1	$LPRODCY = -6,9953 + 1,0158*LRENDCY + 0,9937*LSUPCY - 1,0546 * RESIDCY(-1)$
3.2	$LSUPCY = 3,7417 + 0,0083*SUPIRRCY(-1) + 0,8202*LPCY(-1)$

Donde:

PRODA:	Producción de quinua en Altiplano (TM)
LPA:	Logaritmos de los precios en chacra de quinua del Altiplano (soles/kg)
REND A:	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)
FUNG V:	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)
SUPIRRCY:	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. Estos modelos se incluyen en el I estudio de “El mercado y la producción de quinua del Perú” (IICA 2 015a).

**b. Escenarios del futuro de la producción de quinua por regiones**

A continuación se presenta los escenarios: tendencial, optimista y pesimista de la producción de quinua por regiones productoras, el primer escenario indica el crecimiento de la producción si todo el sistema se mantiene *ceteris paribus*, es decir, no hay cambio del comportamiento de las variables, todas responden al crecimiento histórico. Pero como el futuro no es estático sino que por el contrario este cambia y se modifica constantemente se hace necesario evaluar escenarios posibles y probables que nos permitan conocer el límite superior e inferior en el que se podría presentar la producción de quinua en los siguientes seis años.

<sup>38</sup> Los modelos cumplen con los supuestos de normalidad de errores, no multicolinealidad, no autocorrelación y homocedasticidad, las estimaciones econométricas se encuentran en el Anexo 7.



El año 2 013 provocó un crecimiento exponencial en la producción de quinua por ellos los años siguientes (2 014 y 2 015) requieren ser ajustados a través de un cambio de nivel. En las figuras 36, 37 y 38 se presentan como una X de color rojo el ajuste realizado y a partir de estos valores se realizan las proyecciones para los siguientes años.

#### **i. Escenarios del futuro de la producción de quinua en el Altiplano**

Como se explicó líneas arriba se ha realizado el cambio de nivel para la variable producción de los años 2 014 y 2 015, la tasa de crecimiento promedio de dicha variable en el periodo 1 993 – 2 013 fue de 8,9 por ciento por consiguiente se considera un incremento de esta tendencia en el 2 014 a una tasa de 11,9 por ciento (en la realidad fue de 23,3 por ciento) y en el 20 15 esta tasas sería de 9, 9 por ciento (en la realidad fue de 5,6 por ciento). Estos cambios permiten alisar las estadísticas de esos años para poder a partir de estos realizar las proyecciones correspondientes.

**El escenario tendencial** de la producción de quinua en el Altiplano se observa en la Figura 36 en la línea celeste, a partir del cambio de nivel para los años 2 014 y 2 015 se esperaría un crecimiento de la producción de quinua igual al promedio histórico del periodo 1 993-2 013 de 8,9 por ciento, ello supone que el crecimiento de la producción solo responde al comportamiento histórico de la tendencia. Para este escenario la producción de quinua al año 2 021 llegaría a las 53,4 miles de TM.

En el **Escenario Optimista** se estima que el precio en chacra crecería a tasas fluctuante de 20 por ciento, 5 por ciento, 18 por ciento, 3 por ciento, 12 por ciento y 2,5 por ciento ello en respuesta al teorema de la telaraña según el cual existe una relación directa entre los precios y la superficie cultivada con rezago de un periodo<sup>39</sup>. Se esperaría que los rendimientos crezcan a tasas decrecientes y fluctuantes entre dinámicas y moderadas 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.

---

<sup>39</sup> 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 la subsiguiente campaña la situación será inversa, generándose un ciclo de aumentos y disminuciones entre el precio en chacra y la superficie cosechada

Se espera que se logre la denominación de origen de “Quinua Andina del Perú”<sup>40</sup>. 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. Para lograr ello debe de identificarse el producto con marcas, sellos u otros mecanismos además de haber un mayor control en las fronteras que permita garantizar la legitimidad de la quinua de la región y se encuentre libre de mezclas con la de otras zonas como de la costa peruana y de Bolivia. Ello permitiría ser motivo de compradores vegetarianos, con necesidad de proteínas, y de productos sin gluten, no importa el precios por lo que se esperaría que estos sean mayores (Paz 2 014).

Habría un mayor fortalecimiento de las asociaciones de productores y estas no serían exclusivas para el cultivo orgánico, sino también incluirían a los agricultores convencionales, ello les permite vender en forma conjunta obteniendo mejores condiciones como contratos anticipados, precios más favorables, además de una mejor situación para el financiamiento, principalmente de la banca privada aunque también de la estatal, otros beneficios de estas asociaciones es la mayor participación en capacitaciones y asistencia técnica que les permitirían 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. Asimismo habría un grupo de productores asociados que se dedican a la producción de semillas de calidad y certificadas, ellos serían el principal ofertante de semillas hacia las otras regiones.

El mayor apoyo del Gobierno Regional en infraestructura, maquinaria e investigación permitirían la adaptación de espacios exclusivos para almacenamiento que admitirían una mejor conservación del grano así como plantas procesadoras que concentrarían la producción convencional y permitirían una diversificación de la oferta de la quinua de la región. Con todo ello se esperaría que la producción de esta región llegue a los 69,0 miles de TM en el año 2 021 (Figura 36).

**En el Escenario Pesimista** 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 por lo que los precios no variarían entre ellos.

---

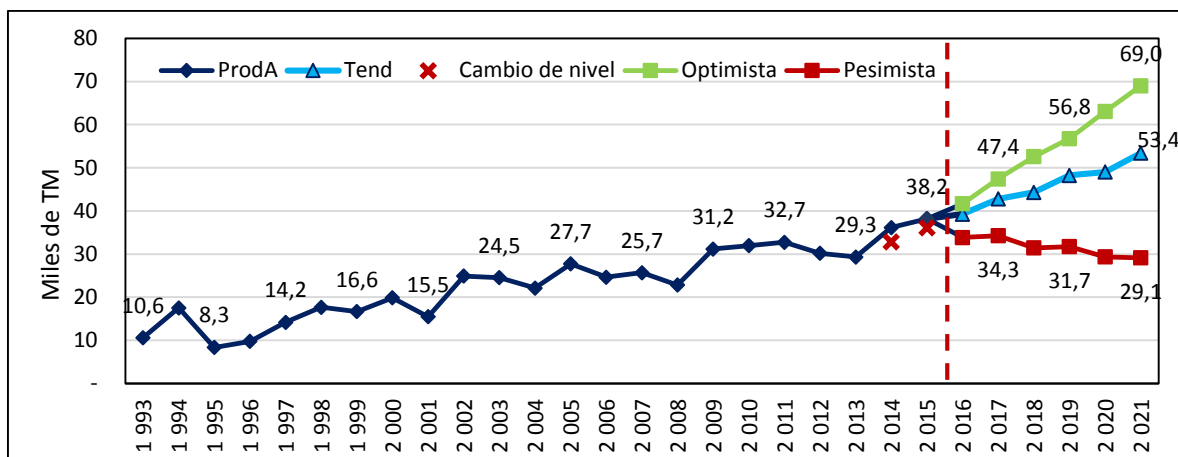
<sup>40</sup> A través de INDECOPI se buscaría lograr la Resolución de la denominación de quinua andina, para diferenciarla de la boliviana y de la costa; constituir Consejo Regulador; y establecer requisitos para utilizar la Denominación de Origen, como que sea orgánica y se produzca a determinado rango de altitudes, etc. (Paz 2 014).

El precio en chacra tendría un movimiento oscilante con tasas de 2 por ciento, -7 por ciento, 1,5 por ciento, 6,5 por ciento, 1 por ciento y -4 por ciento durante el periodo 2 016 - 2 021<sup>41</sup> en razón a las demandas del mercado aunque se espera que aún sean mayores a los históricos antes de la celebración del “Año Internacional de la Quinua”, pero en definitiva no serán tan altos.

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 cadena productiva de la quinua continuaría siendo centralizada en los intermediarios los que mantendrían altos los márgenes de ganancia de estos en perjuicio de los productores de la zona, la infraestructura seguiría siendo deficiente, las heladas y cambios climáticos perjudicaría los rendimientos del cultivo en la zona. Si bien ha habido apoyo del Gobierno los proyectos no se han terminado de concretar o no se habrían obtenido los resultados esperados. La producción en este escenario llegaría a las 29,1 miles de TM en el 2 021 (Figura 36).

**Figura 36: Escenario tendencial, optimista y pesimista de la producción de quinua en el Altiplano al año 2 021**



FUENTE: Elaboración a partir de las estadísticas de producción de quinua 1 993-2 015 (MINAGRI y DRA Puno 2015). Se incluye en el estudio “El mercado y producción de la quinua en el Perú” (IICA 2 015 a).

<sup>41</sup> Se considera que los precios en chacra se comportarían de manera oscilante en respuesta al teorema de la telaraña.

## ii. Escenarios del futuro de la producción de quinua en los Valles Interandinos

Al igual que se procedió para el Altiplano se realiza un cambio de nivel para la variable producción de los años 2 014 y 2 015, el crecimiento histórico (1 993 – 2 013) fue de 10,5 por ciento, para los años señalados el crecimiento fue de 20 por ciento (en la realidad fue 102,1 por ciento) y 18 por ciento (en realidad fue -15,7 por ciento) respectivamente.

En la Figura 36 se muestra el **comportamiento tendencial** de la producción de quinua estimado a partir del cambio de nivel de los años 2 014 y 2 015 (ajuste) y considerando el teorema de la telaraña que involucra movimientos fluctuantes en las tasas de crecimiento, que equivalen a un crecimiento promedio anual de 3,7 por ciento y permitirían alcanzar una producción de 34,5 mil TM de quinua al año 2 021. El Cuadro 38 describe el escenario tendencial.

En el **Escenario Optimista** el principal destino de la producción de quinua de la región sería el mercado interno regional que tendría un consumo consolidado mientras que en las zonas más altas (Cuzco, Ayacucho y Apurímac) se habría afianzado la exportación directa de la quinua orgánica, se encontrarían también en esta zona productores semilleristas.

Habría una mejor articulación de la cadena productiva que permitiría la venta de quinua procesada mediante la agroindustria lo que incrementaría los precios del grano además de lo beneficioso que sería la denominación de origen de “Quinua Andina Peruana” para las zonas altas. 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 maquinaria en la cosecha y post cosecha. Se reduce el uso de pesticidas y mejora el manejo de plagas que permiten un incremento de los rendimientos.

Las organizaciones se establecería en los diferentes niveles de la cadena productiva, para el caso de los agricultores estos tendrían mayores beneficios con las 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.

La producción pasaría de 27,8 mil TM en el 2 015 a 48,8 mil TM en el 2 021 (ver Figura 37).

En el **Escenario Pesimista** la producción se habría contraído en algunos casos por los efectos del Fenómeno del Niño en el año 2 016 que afectaría los rendimientos del cultivo y en otros casos el retiro de los agricultores que cultivaron motivados por el incremento de la demanda y precio en chacra del grano tras la celebración el “Año Internacional de la Quinua” (2013) ya que estos se estabilizarían por lo que dejaría de ser atractivo el cultivo del grano en algunas zonas más comerciales.

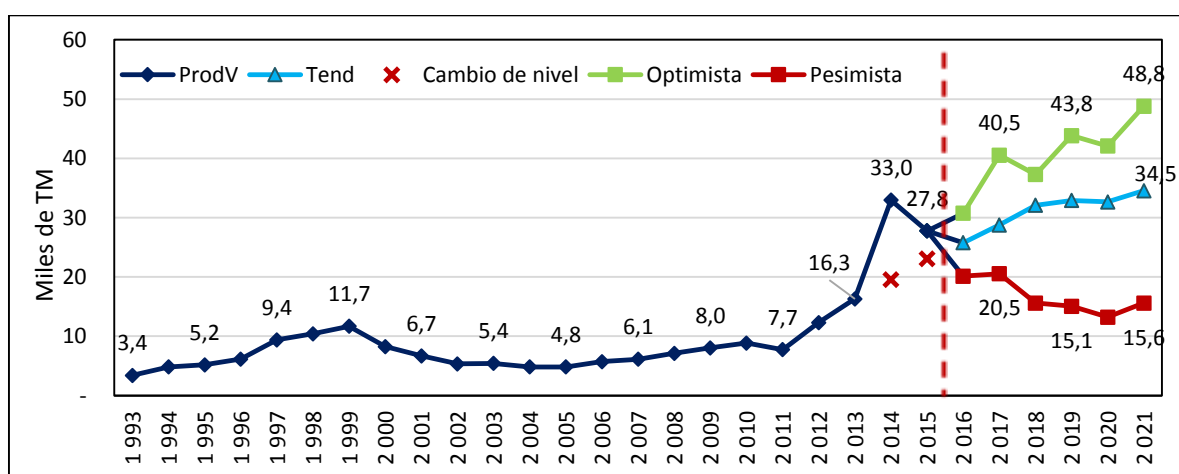
La producción en su mayor parte sería convencional y a granel a través de las ferias dominicales, se mantendría la oferta de productos transformados de manera artesanal y no se habría logrado establecer organizaciones que exporten directamente.

El clima no favorecería a las zonas altas y se podría incluso perder producción por problemas climáticos y ello haría que la mayor proporción de la producción sea de autoconsumo. Además no hay control en el uso de pesticidas y los créditos y certificados orgánicos presentan un crecimiento mínimo.

El Estado sería indiferente y el cambio de Gobierno no habría favorecido las actividades agrícolas; si bien se mantendrían las normas estas no se adecuarían a la situación de la producción de la quinua en la región.

El año 2 021 se alcanzaría una producción de 15,6 miles de TM de quinua (ver Figura 37).

**Figura 37: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en los Valles Interandinos al año 2 021**



FUENTE: Elaboración a partir de las estadísticas de producción de quinua 1 993 – 2 015 (MINAGRI y DRA de provincias productoras 2015). Se incluye en el estudio “El mercado y producción de la quinua en el Perú” (IICA 2 015a).

### iii. Escenarios del futuro de la producción de quinua 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 el 2013 y la promoción del Gobierno a través de programas como PROQUINUA, ha incentivado la producción del grano en esa área geográfica. La mayor producción de la quinua se encuentra en el departamento de Arequipa.

Al igual que se ejecutó para las dos regiones anteriores se procede a realizar el ajuste a las estadísticas de la producción de quinua. El crecimiento histórico de dicha variable para el periodo 1993 – 2013 fue de 66,4 por ciento, sin embargo en el 2014 y 2015 las tasas de crecimiento anual fueron de 559,2 por ciento y -16,4 por ciento por lo que a realizar el cambio de nivel estas se ajustan con tasas de 67,2 por ciento y 68,2 por ciento. A partir de estos valores se realiza las siguientes proyecciones.

La Figura 38 muestra el **comportamiento tendencial** en la línea celeste, a partir del cambio de nivel se consideró como tasas de crecimiento 66,4 por ciento, 20 por ciento, 1,5 por ciento, 12 por ciento 0,5 por ciento y 9 por ciento para el periodo 2016 - 2021. Que equivalen a un crecimiento promedio anual de 16,4 por ciento. La producción llegaría a las 45,4 miles de TM de quinua en el 2021.

El **Escenario Optimista** brinda el límite superior de la producción de quinua, se ha tomado en cuenta la situación que enfrenta el país debido al Fenómeno del Niño que afectaría la producción de quinua de esa zona el 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 consolidaría 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.

Habría una mayor asociación de los 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) impulsado 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.

Además, presenta ventajas competitivas, es una región que responde más rápido al mercado, por ello les es conveniente comercializar desde sus propias regiones, dinamizar su economía regional y liderar en la producción de quinua procesada en los principales mercados.

La producción presentaría crecimientos dinámicos y moderados de manera intercalada alcanzando las 54,7 miles de TM (ver Figura 38 y Cuadro 41).

En el **Escenario Pesimista** el Fenómeno del Niño afectaría principalmente a la costa norte, según el INIA<sup>42</sup> se recomienda evitar el cultivo de la quinua para no perjudicar los ingresos o pérdidas de inversión debido que la quinua es muy sensibles al calor y al golpe de agua por excesos de lluvias. También se indica que de superar los efectos del Fenómeno del Niño lo recomendable sería cambiar por otros cultivos más resistentes. Las plagas también son un problema que podría aumentar por la falta de control.

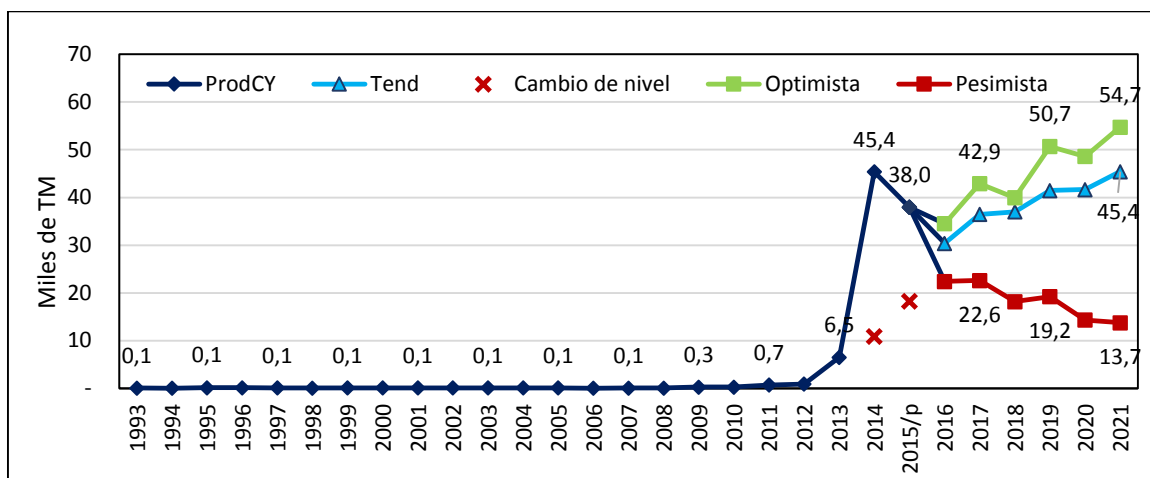
No se habrían instaurado las mesas técnicas o estas no cumplirían con sus funciones por lo que la siembra seguiría siendo desordenada y habría un uso indiscriminado de químicos, la exportación de estos productos contaminados habría cerrado puertas o restringido el mercado externo y muchos agricultores habría migrado a otros productos más rentables, además que el consumo regional de la quinua sería mínimo.

En este escenario, la producción llegaría a las 13,7 miles de TM en el 2 021 (ver Figura 38 y Cuadro 41).

---

<sup>42</sup> 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>

**Figura 38: Escenarios tendencial, optimista y pesimista para la producción de quinua en la Costa Yunga al año 2 021**



FUENTE: Elaboración a partir de las estadísticas de producción de quinua 1 993 – 2 015 (MINAGRI y DRA de provincias productoras 2 015). Se incluye en el estudio “El mercado y producción de la quinua en el Perú” (IICA 2 015a)

En resumen, el futuro de la producción de quinua depende principalmente de la organización interna<sup>43</sup> que se desarrolle, se esperaría un ordenamiento de la producción y especialización de cada una de las regiones. En el escenario tendencial se espera que la producción nacional alcance las 133,3 miles de TM en el 2 021, que el Altiplano concentre el 40 por ciento de dicho valor, los Valles Interandinos el 25,9 por ciento y la Costa – Yunga el 34,1 por ciento.

Para el caso del Escenario optimista se espera concretar la denominación de “Quinua Andina Peruana” que favorecería principalmente al Altiplano y las zonas altas de los Valles Interandinos, además se apuesta por la especialización de las regiones; producción orgánica y ecológica en Altiplano con destino principal al extranjero y mercados exigentes, quinua convencional pero libre de pesticidas para el consumo nacional y regional a partir de los Valles Interandinos y la Costa Yunga, a esta última se le sugiera apostar por certificaciones de Buenas prácticas agrícolas (BPA) que no solo favorezcan al grano sino también a su canasta de productos.

Finalmente, para el Escenario pesimista no hay denominación de origen, no se ha organizado, el Fenómeno del niño y las malas prácticas agrícolas hay repercutido en la

<sup>43</sup> Se entiende por organización interna la especialización de las actividades de cada una de las regiones productoras de quinua como por ejemplo: Altiplano y las zonas altas de los Valles Interandinos dedicado a la quinua orgánica y ecológica con oferta de semillas de calidad, las partes medias de los Valles Interandinos y la Costa- Yunga con certificación de buenas prácticas agrícolas y oferta de del producto con mayor valor agregado además de una adecuada planificación de los calendarios de siembra y cosecha.



producción y el prestigio de la quinua peruana en el mercado exterior y el interno, si bien el cultivo se mantiene en el Altiplano, hay pérdidas para las otras regiones.

#### 4.3.4 Futuro de la exportación de quinua

El futuro de la exportaciones de quinua se presenta a partir del análisis interno y externo y los resultados facilitados por el IICA del taller de prospectiva realizado en enero del 2 015 con especialistas del área.

##### a. Herramientas

##### i. Factores de cambio

Los factores de cambio son validados según su importancia e incertidumbre y se clasifican en la Matriz del Cuadro 36 en: Cuadrante de Entorno (variable de baja importancia e incertidumbre baja); Detalles (importancia baja e incertidumbre alta); Tendencias (importancia alta e incertidumbre baja); Incertidumbre crítica (importancia alta e incertidumbre alta).

Para la elaboración de los escenarios se validaron 52 factores de cambio para el caso de las exportaciones de quinua peruana.

**Cuadro 36: Matriz de importancia e incertidumbre de *drivers* de la exportación de quinua Peruana**

		Incertidumbre	
		Baja	Alta
Importancia	Alta	Tendencia: 12 <i>Drivers</i>	Incertidumbre Crítica 40 <i>Drivers</i>
	Baja	Entorno 0 <i>Driver</i>	Detalles 0 <i>Drivers</i>

FUENTE: Elaboración en base a los resultados del Taller realizado por el IICA sobre la prospectiva de la quinua (2 015 b).

La clasificación de los drivers **PEST-E** de los cuadrantes Tendencias e Incertidumbre Crítica se visualizan en el Cuadro 37 y la relación de los drivers está en el Cuadro 38.

**Cuadro 37: Clasificación de *drivers* del PEST-E exportación de quinua peruana**

Exportaciones	Tipo de Driver (Relación)				Tendencias			Incertidumbre crítica		
	Negativo	Neutro	Positivo	Total	Int.	Ext.	Total	Int.	Ext.	Total
Político-Legal	0	0	7	7	1	0	1	4	2	6
Económico-Mercado	3	0	16	19	1	1	2	7	10	17
Socio Culturales	0	0	7	7	2	2	4	0	3	3
Tecnológico-Productivo	2	0	12	14	3	1	4	7	3	10
Ecológico Ambiental	0	0	5	5	0	1	1	2	2	4
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

FUENTE: Elaboración en base a los resultados del Taller realizado por el IICA sobre la perspectiva de la quinua (2 015b).

**Cuadro 38: Drivers de la exportación de quinua peruana**

Cuadrante Tendencia de la producción de quinua del Altiplano	
<b>Político legal</b>	(2) Presencia de normas técnicas de calidad aprobadas y en vigencia. (1) Se mantiene la exportación de la quinua principalmente como materia prima sin mayor valor agregado.
<b>Tecnológico Productivo</b>	(1) Aplicación constante del sistema HACCP (garantiza la elaboración de alimentos inocuos) en empresas procesadoras de alimentos. (1) Se considera constante el sistema de gestión de la inocuidad y la calidad implementada para la quinua. (1) Se incrementará la producción de quinua en Europa, Asia y América del Norte (Estados Unidos y Canadá).
<b>Económico-Mercado</b>	(2) Demanda constante de productos orgánicos y limpios. (2) Demanda constante por productos nativos y biodiversos en el mercado internacional.
<b>Social</b>	(2) Permanente concientización del consumo de alimentos nutritivos y saludables como la quinua. (2) Promoción constante de productos exóticos en los medios masivos de comunicación. (2) El hábito de consumo de la quinua es vigente y constante en los países Andinos. (3) Fusión de la quinua con la gastronomía.
<b>Ecológico</b>	(2) Se mantiene la reputación de la quinua como producto nativo y natural.
Cuadrante Incertidumbre Crítica de la producción de quinua del Altiplano	
<b>Político legal</b>	(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 difunde 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. (3) Presencia significativa de organismos internacionales interesados en temas de la seguridad alimentaria y soluciones a la pobreza. (3) Se apertura mercados externos mediante los TLC. (2) Se generan normas para la producción, certificación y comercialización de semillas de quinua.
<b>Tecnológico Productivo</b>	(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) Mayores tasas de cumplimiento de Buenas Prácticas Agrícolas implementadas a la producción de quinua (3) Mayores tasa de cumplimiento de buenas prácticas de mercadeo y manufacturas (Cumplimiento volumen y calidad de contratos). (3) Opciones de valor agregado y diversificación de los productos. (3) Incorporación de la quinua en la gastronomía.

	(3) Se incursiona en mercados potenciales en Asia, África y en Países en Vías de Desarrollo con ingresos medios. (3) Se incrementarían los requerimientos de las certificaciones para el comercio exterior. (3) Mejoraría las semillas con rendimientos altos en otros países, fuera del área Andina.
<b>Económico-Mercado</b>	(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 estanca. (3) Mayor infraestructura de caminos rurales y almacenes adecuados para el producto. (3) Mayor posicionamiento a nivel internacional de marcas propias de diversos productos de la quinua. (3) Articulación a mercados nicho por las exportaciones. (3) Incremento de gasto de la población de grandes ciudades dedicada a los alimentos. (3) Depreciación del Tipo de cambio (precio del dólar en soles) (1US\$=2.95 soles actual). (3) Cumplimientos en los contratos (volúmenes, calidad) desde los productores y los comercializadores. (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 quinua (industria farmacéutica, cosmética y química). (3) Incremento de precios de Quinua Real (Procedente del principal competidor Bolivia). (2) Los productos sustitutos a la quinua (otros cereales) tienen menor precio. (2) Se mantienen los precios internacionales de los principales alimentos (productos sustitutos de quinua). (3) Crece el precio del mercado de exportación de la quinua. (3) Número de barreras para-arancelarias para acceso al mercado externo y certificaciones que se imponen a la quinua se ven incrementadas.
<b>Social</b>	(3) Se amplía el segmento 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
<b>Ecológico-Ambiental</b>	(3) La producción tradicional se enmarca en los estándares de la producción orgánica. (3) La quinua a nivel mundial es considerado un producto nutraceutico, que nutre y cura.

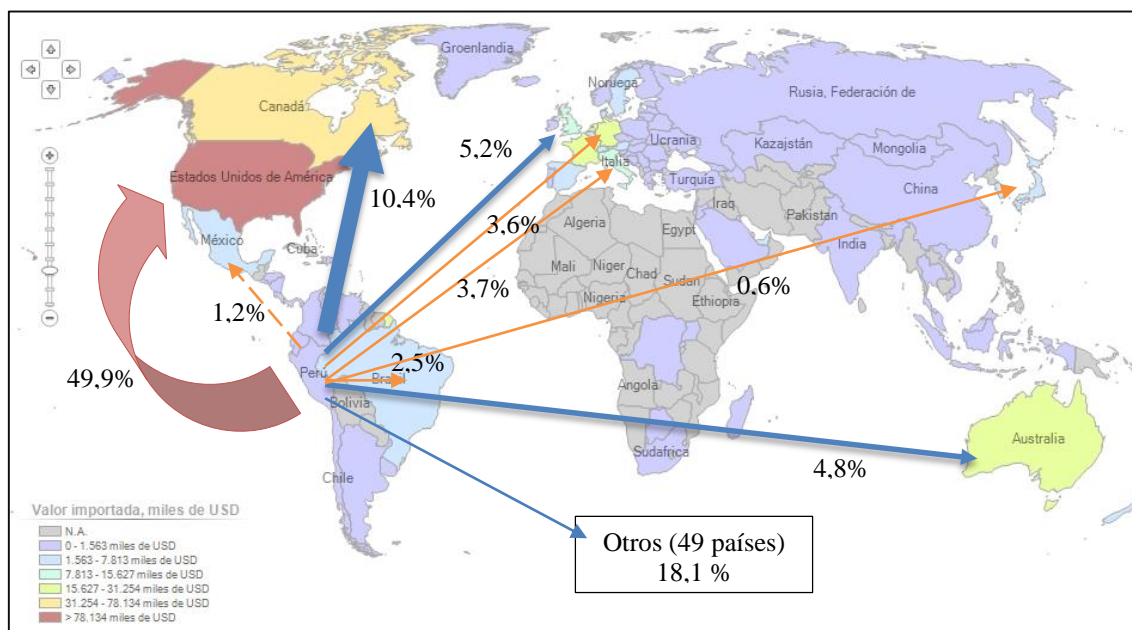
Movimiento de los drivers: (1) Disminuye, (2) Constante, (3) Aumenta. Fuente: Resultados del Taller realizado por el IICA sobre la prospectiva de la quinua (2 015b).

## **b. Escenarios del futuro de las exportaciones de quinua**

El mercado internacional de la quinua se encuentra en crecimiento y el Perú ha ido incrementando su participación, en el 2 012 las exportaciones peruanas fueron el 24,4 por ciento del volumen total exportado, en el 2 013 fue el 28,9 por ciento, mientras que en el 2 014 (último año de información) se contribuyó con el 42,9% de las exportaciones mundiales que ascendieron a 84 915 TM (TradeMap 2 015).

En la Figura 39 se muestra los países importadores en todo el mundo, los colores indican la concentración de las importaciones en cada uno de los países (estas podrían ser peruanas o no), las flechas indican el destino de las exportaciones peruanas en razón al volumen en TM.

**Figura 39: Mercado mundial de quinua: importaciones mundiales y exportaciones desde Perú, 2 014**



FUENTE: Mapa del TradeMap (2 015) y estadísticas del Adex Data Trade (2 015).

El **Escenario tendencial** de las exportaciones peruanas requiere contemplar el volumen de producción nacional y el abastecimiento interno.

El volumen de la producción nacional estimado a partir del escenarios tendencial de la quinua por regiones ascendería a las 133,3 mil de TM (Figura 40 línea verde), no se podría esperar crecer a un ritmo superior al de la capacidad de producción peruana, por ello se considera que en los próximos años las exportaciones crecerían en las siguientes tasas anuales: de 20 por ciento, 12 por ciento, 10 por ciento, 8 por ciento y 6 por ciento para los últimos dos años. Se esperaría que estas tasas sean de acuerdo al cumplimiento de los estándares de sanidad exigidos y a la saturación de los mercados nichos.

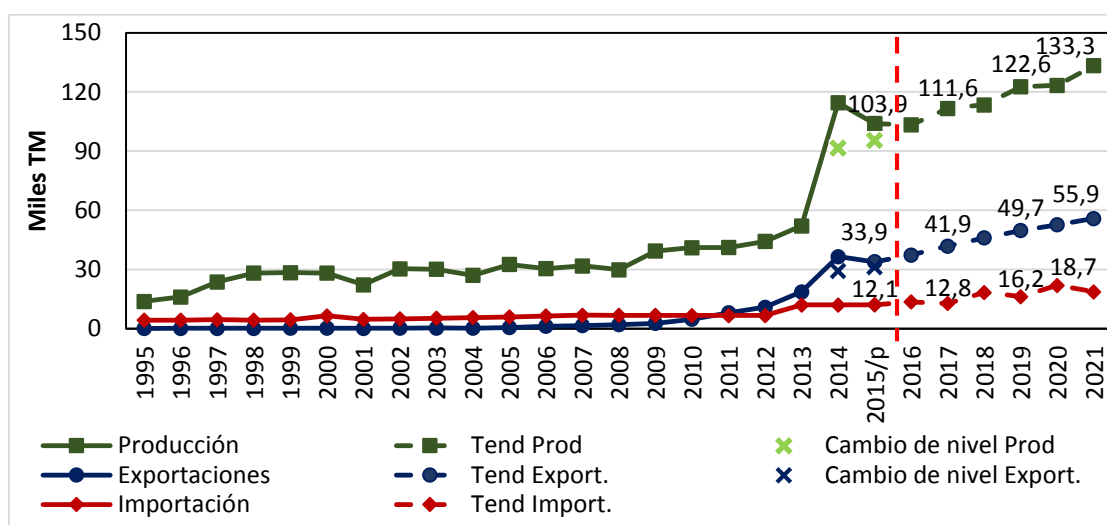
Se alcanzaría las 55,9 miles de TM exportadas del grano (Figura 40 línea azul). Este volumen estaría conformado por la quinua orgánica y convencional, a nivel tendencial se esperaría que la oferta de quinua orgánica mantenga su crecimiento alcanzando las 13,4 miles de TM, mientras que la diferencia sería cubierto por la quinua convencional.

Las regiones ubicadas en las zonas altas serían los principales abastecedores de la quinua orgánica, pues tienen las condiciones adecuadas para satisfacerla.

Las normas técnicas sobre calidad se mantienen en vigencias que son exigidas en el mercado internacional, hay un incremento de la demanda por productos saludables, se

mantiene la exportación de quinua con quinua orgánica, convencional y en algunos casos procesados, hay una implementación de los sistemas de inocuidad y calidad así como la exigencia de los sistemas HACCP que garantiza la elaboración de alimentos inocuos. Hay un desarrollo de la producción de quinua en Europa, Asia y América del Norte quienes empezarían a abastecer sus propios mercados y también brindarían un grano con mayor valor agregado hacia los mercados.

**Figura 40: Escenario tendencial de las exportaciones de quinua y producción total (miles TM) al año 2021**



FUENTE: Estadísticas de exportaciones e importaciones 1995-2015 (Adex Data Trade 2015 y MINAGRI 2015). Elaborado por el IICA (2015a).

En el **Escenario Optimista** se muestra el límite superior al que podrían llegar las exportaciones peruanas considerando el crecimiento de la producción y el abastecimiento nacional.

En los mercados internacionales cada vez es mayor la concientización por consumo de alimentos saludables y nutritivos, lo que ampliaría los segmentos de consumo de deportistas, vegetarianos y personas con dietas que incluyen a la quinua, además las poblaciones no tolerantes al gluten del arroz y trigo optarían también por el consumo de quinua como una alternativa tolerable para su organismo.

En el 2015 la quinua fue incorporada en la lista de los 15 cereales Top de EEUU, ello brinda una oportunidad para que se difunda aún más las virtudes de este grano y que se puede tener un marco sanitario flexible que permita adaptarse a requerimientos más exigente y de inocuidad alimentaria.

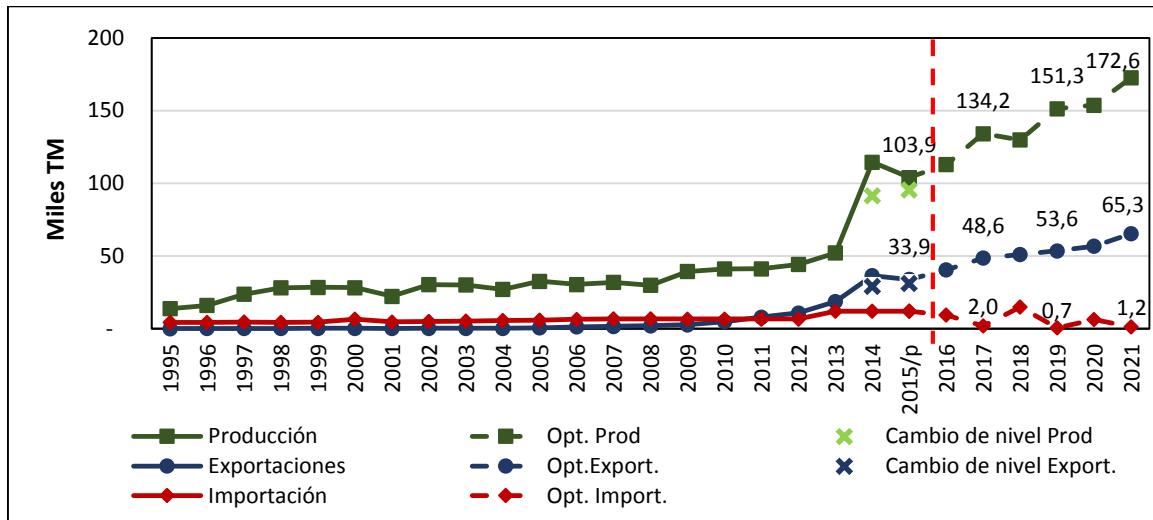
En el 2021 nos encontraríamos aún en una etapa de penetración en los mercados gracias a la denominación de “Quinoa Andina del Perú” que permitiría la incorporación a nuevos destinos y que sea reconocida y apreciada la marca peruana en los paladares más exigentes y en la comida gourmet. Se esperaría un incremento de las exportaciones de quinoa orgánica y procesada en respuesta a la mayor demanda de productos orgánicos, limpios, nativos y biodiversos que brinden la variedad y los nutrientes necesarios a la dieta. Las exportaciones orgánicas alcanzarían las 16,2 miles de TM que representan el 24,9 por ciento del total de exportaciones.

La producción peruana se habría incrementado gracias a la organización de la producción regional, canalizando principalmente la oferta orgánica y de productos procesados hacia el mercado extranjero, el incremento de las asociaciones de productores habrían favorecido en la posibilidad de recibir asistencia técnica y financiamiento que contribuirían en el desarrollo de la agroindustria.

En un inicio las exportaciones se expandirían gracias a la promoción y el cumplimiento de las normas de sanidad, calidad e inocuidad, pero para no caer en una saturación de los mercados nichos se buscaría diversificar los destinos (gracias a la firma de nuevos TLC) y la canasta exportable que permita ofertar productos con mayor valor agregado, así se lograría alcanzar las 65,3 mil TM en el 2021 (Figura 41 línea azul).

El Gobierno también habría contribuido con la promoción de las exportaciones. La estabilidad económica en Perú sería favorable ante los ojos internacionales quienes apuestan por incluir a los derivados de nuestro producto en la industria farmacéutica, cosmética y química.

**Figura 41: Escenario optimista de las exportaciones de quinua y producción total (miles TM) al año 2 021**



FUENTE: Estadísticas de exportaciones e importaciones 1 995-2 015 (Adex Data Trade 2 015 y MINAGRI 2 015). Elaborado por el IICA (2 015a).

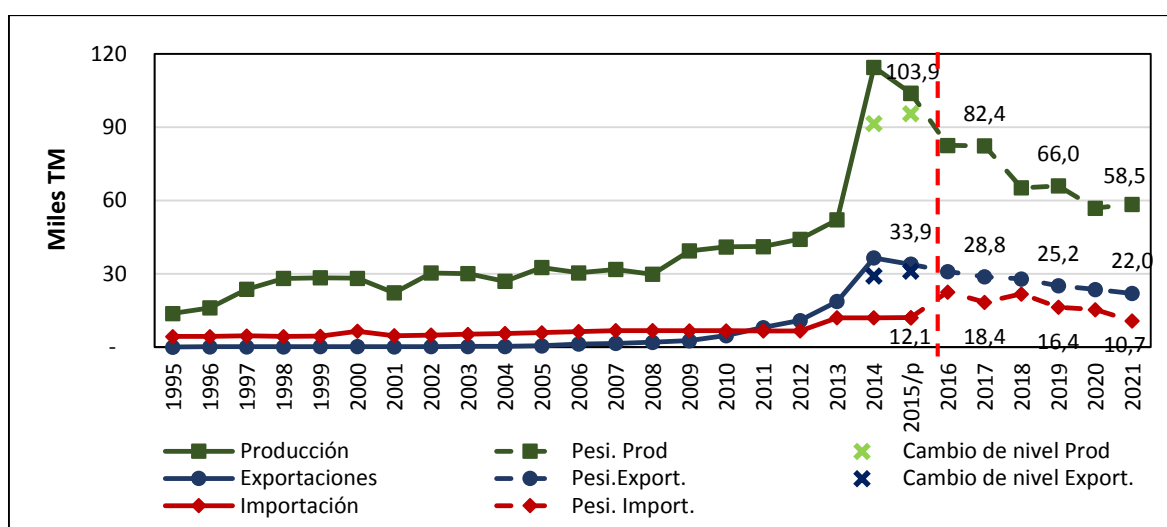
En cuanto al **Escenario Pesimista** de las exportaciones también dependen de la producción nacional. Esta se ve afectada por las fluctuaciones del precio local, no se lograría una organización interna de la producción de quinua, además que el clima no favorecería a los rendimientos del cultivo. En este escenario no habría fomento, desde el gobierno, de programas de desarrollo de la sanidad agraria e inocuidad alimentaria y no se estaría cumpliendo las normas de promoción, supervisión y regulación de semillas de calidad. Las asociaciones de productores crecerían a tasa mínimas y solo tendrían como fin la certificación orgánica. La producción alcanzaría las 58, 0 miles de TM para el año 2 021 (Figura 42, línea verde).

Hacia el mercado exterior habría in escaso desarrollo de marcas colectivas y patentes en la quinua, por lo que no se lograría un posicionamiento internacional ni articulación a mercados nichos. A pesar de haberse incluido a la quinua en lo lista de los 15 cereales top de EEUU no se habrían logrado controlar los problemas de contaminación en las exportaciones e incluso se tendría una mala imagen por el incumplimiento de contratos desde los productores y comercializadores. Todo ello provocaría el incremento de barreras y requerimientos para las certificaciones exigidas en el comercio exterior, que acrecentaría los costos para la quinua exportada haciéndola menos competitiva con la de Bolivia y otros productos sustitutos del grano.

A nivel internacional habría una disminución en el crecimiento de la demanda de productos saludables, como consecuencia de escasa difusión en busca de nuevos nichos de mercado. También se presentaría pequeña demanda de derivados de la quinua en la industria farmacéutica, cosmética y química quienes dejarían de importarla.

Las exportaciones de quinua disminuirían a 22,0 miles de TM (Figura 42, línea azul), por consiguiente la exportación de quinua orgánicas se reduciría alcanzando las 4,4 miles de TM que sería el 19,9 por ciento de la exportaciones totales.

**Figura 42: Escenario pesimista de las exportaciones de quinua y producción total (miles TM) al año 2021**



FUENTE: Estadísticas de exportaciones e importaciones 1995-2015 (Adex Data Trade 2 015 y MINAGRI 2 015). Elaborado por el IICA (2 015a).

En resumen, las exportaciones peruanas dependen de la producción nacional y el ordenamiento de la misma para poder ofrecer un producto de calidad, con las características que se demanda en el extranjero, que sea saludable, orgánico y que no tenga problemas de contaminación con pesticidas o productos sintéticos. Se debería aprovechar la difusión que aún presenta la quinua en el exterior, como el de estar incluido en la lista de los 15 cereales top, para formar una imagen adecuada del producto que se beneficie de una denominación de origen de “Quinua Andina del Perú” y no solo enfocar la exportación a los mercados nichos sino también hacia otros mercados y usar la gastronomía como un puente para alcanzarlo.

#### 4.3.5 Futuro del abastecimiento interno de quinua

Finalmente se presenta el futuro del abastecimiento interno de la quinua. Como se definió



en un inicio este puede ser medido a través de la Demanda Interna Aparente (DIA). Para ello se ha estimado la producción de quinua (agregado a partir de las regiones productoras), las exportaciones peruanas y para las importaciones se considerará los cálculos realizados por IICA 2 015 (incluye importaciones ilegales). Según ello se tienen los siguientes escenarios futuros donde se presentará la DIA per cápita (en el Anexo 9 se tiene las estadísticas para la estimación de la DIApp).

#### **a. Escenarios del futuro del abastecimiento interno de quinua**

**Escenario Tendencial** del abastecimiento interno, al igual que se presentó en la producción y las exportaciones de quinua se realizaron cambios de nivel para los años 2 014 y 2 015.

Se considera en este escenario que se mantiene la demanda por productos orgánicos y saludables, considerándose a la quinua como un producto de alto valor nutritivo y se mantiene el hábito de consumo en los países andinos como es el caso peruano.

A nivel histórico se encontró que la tasa de crecimiento histórica de la DIA per cápita para el periodo 1 998 - 2 013 fue de 3,89 por ciento, por lo que se consideraría que esta se mantiene en los años siguientes permitiendo que el año 2 021 se pudiera alcanzar un abastecimiento interno per cápita de 2,9 kg/persona/año (línea celeste en Figura 43) que implica un abastecimiento interno nacional de 96,2 miles TM. Por lo tanto, en el año 2 021 la producción nacional ascendería a 133,3 miles de TM de ello se exportaría el 41,9 por ciento y se requeriría una importación de 18,7 miles de TM de quinua (considera las importaciones ilegales)

En el **Escenario Optimista** del abastecimiento interno, se esperaría que se priorice la inclusión del grano en los programas de alimentación escolar e incluya en la ley de promoción de alimentos saludables para niños y adolescentes.

Se fortalecería el mercado interno de quinua y el sistema de información de mercados, además aumenta la demanda por productos saludables y nutritivos gracias al manejo de mayor información a este respecto de la población rural y urbana, habría una mejora de los ingresos nacionales (PIB per cápita), se reducirían los precios al consumidor y se incorporarían en el mercado productos derivados de la quinua y con mayor valor agregado así como su presencia en la gastronomía y en las mesas gourmet.

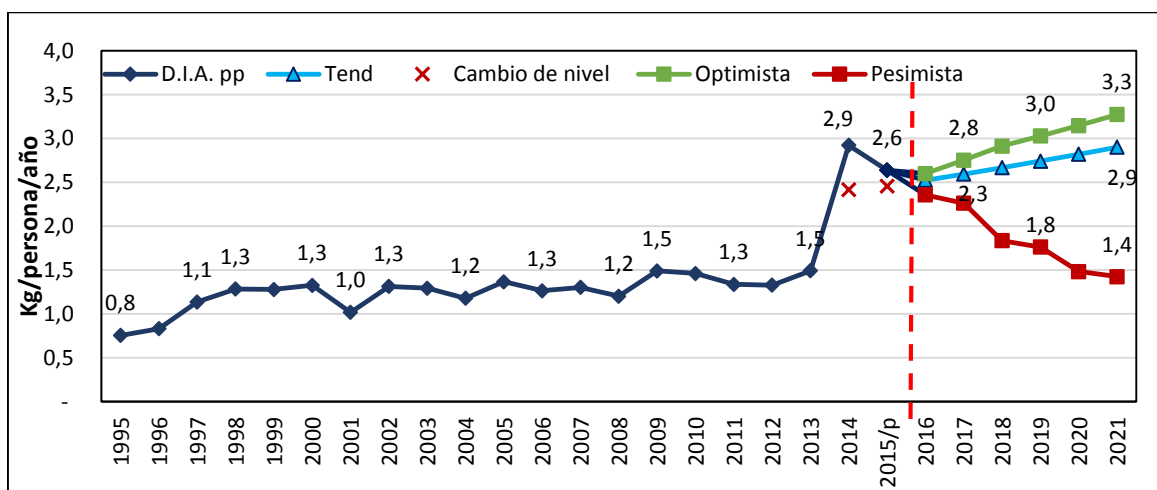
Para este escenario la producción total al año 2 021 sería de 172,6 miles TM, destinando hacia la exportación 65,3 miles TM (37,8 por ciento). Se esperaría que la DIA per cápita

creciera a un ritmo de 7 por ciento en el periodo 2 016 - 2 018 y luego a 5 por ciento para los años 2 019 – 2 021 alcanzando en el último año un abastecimiento nacional de 108,5 miles TM que equivale a 3,3 kg/persona/año se esperaría cubrir ello con 1,2 miles TM importadas (considerando la importación ilegales).

El **Escenario Pesimista** del abastecimiento interno estaría marcado por poca promoción del consumo del grano, no se priorizaría si consumo en los programas sociales. Podría haber un debilitamiento del mercado interno por la desconfianza que no sea de calidad y no esté contaminada por uso de productos químicos, esta duda provocaría mayores precios en la quinua no contaminada porque se tendría que invertir en certificarla y garantizar su inocuidad por lo que se haría aún más inaccesible para las poblaciones de menores ingresos.

La DIA per cápita decrecería por la contracción de la producción y menor demanda debido a baja promoción y difusión en los sectores C,D,E que se verían afectados por los precios al consumidor aún altos respecto a los históricos previos al “Año Internacional de la Quinua”, por lo tanto en el 2 021 se tendría como DIA per cápita 1,4 kg/persona/año que equivale a tener disponible para abastecimiento interno 47,2miles TM que en conjunto con el volumen exportado de 22,0miles TM, serían cubiertas por la 10,7 miles TM de importaciones (considerando la importación ilegales).

**Figura 43: Escenario tendencial, optimista y pesimista de la DIA per cápita de quinua al año 2 021**



FUENTE: Cálculos a partir de las estadísticas de producción, exportaciones e importaciones de quinua 1 995 – 2 015 (Adex Data Trade y MINAGRI 2 015). Elaborado por el IICA (2 015a).

En resumen, como se pudo ver el abastecimiento interno se relaciona con la seguridad alimentaria puesto que este hace referencia principalmente a la disponibilidad de los

alimentos y el acceso de las personas al mismo. En cuanto a la quinua lo primero depende de la producción en cada año y del volumen que es dirigido hacia el mercado externo mediante las exportaciones, mientras que el acceso considera el precio al consumidor que pueda ser accesible a los diferentes estratos de la población priorizando las poblaciones vulnerables y que se cumpla con los requisitos de inocuidad.

Finalmente hay que señalar que los escenarios presentados en esta sección tanto para la producción de regiones, exportación y abastecimiento interno no son los únicos que se pueden elaborar pues si se combinan factores de cambio positivos y negativos se tendrían escenarios intermedios entre el escenario optimista y pesimista.

#### **4.4 Visión estratégica de la quinua al 2 021**

A continuación se presenta el cuarto objetivo de la tesis que es plantear la visión estratégica de los escenarios deseables (futuros y posibles) como contribución a la estructuración de un Plan Estratégico Nacional para el grano Andino.

La visión responde a la pregunta ¿qué queremos ser?, está enmarcada en el largo plazo sobre una base presente. La visión fija la meta a la que se quiere llegar en un tiempo dado, constituye el motor de motivación (Arbieto, Del Pozo y Sheen 2 007)

##### **4.4.1 Visiones vigentes de la quinua**

A partir de información secundaria se ha identificado tres documentos que plantean una visión para la quinua, la primera es una tesis titulada Plan Estratégico para la Quinua del Perú publicada en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) la visión que presenta es:

“Para el año 2 016 el Perú será reconocido a nivel mundial, como uno de los principales países exportadores más competitivos de quinua, continuará fortaleciendo su presencia en cuanto a la demanda interna nacional, ofrecerá un producto de calidad, con nuevas presentaciones y agregará valor a los productos. De esta manera permitirá que los agentes que participen en la cadena productiva mejoren su rentabilidad y calidad de vida.” (Arbieto, Del Pozo y Sheen 2 007)

La segunda visión es planteada en el Plan Estratégico de la Quinua (Atauchi et al 2 013) también realizada en la PUCP, en este documento se señala la siguiente visión:

“Al 2 021, el Perú será reconocido en el mundo como el primer productor y exportador de Quinua y sus derivados, tomando como pilares la productividad y la rentabilidad de

los cultivos, con una oferta atractiva de productos que beneficie a todos los miembros de la cadena productiva y a los consumidores, articulando al Gobierno Central y Regional con los productores y transformadores, e impactando de modo positivo a toda la sociedad.”

Finalmente se tiene en el Informe Final presentado por la Comisión Multisectorial del Año Internacional de la Quinoa 2 013 que la visión es:

“Convertir al Perú en el 2 021 el primer productor y exportador de este alimento a nivel global, partiendo de las fortalezas de este producto (valor nutritivo, variedad genética), del país (suelos y climas aptos para el cultivo, estabilidad macroeconómica), del mercado (demanda creciente asociada a su alto valor nutricional) y considerando las debilidades identificadas tanto en la producción, el mercado y en la gestión del conocimiento” (MINAGRI DGCA 2 014).

Como se puede ver estas visiones para la quinua tanto al 2 016 como al 2 021 comparte un panorama general y homogéneo, sin embargo no toman en cuenta las diferencias entre las regiones productoras del grano por lo que no necesariamente se refleja esas realidades, peculiaridades y el rol importante que cumple cada territorio en el sistema de producción de la quinua. Por ello se plantea una visión regional que permitiría que cada zona productora se identifique con la participación que deben tener para lograr la visión que se plantea como país en relación a la quinua.

A continuación se presentan el planteamiento de la visión al 2 021 de cada una de las regiones productoras a partir de los escenarios optimistas que se han presentado en la sección anterior.

#### **4.4.2 Visión de la quinua por regiones productoras al 2 021**

##### **a. Visión de la quinua del Altiplano al año 2 021**

Al año 2 021, el Altiplano es una región valorada como el centro de diversidad de la quinua cuya producción es reconocida como “Quinoa Andina Peruana”, las asociaciones de agricultores están consolidadas ofreciendo quinua orgánica certificada y la presencia del Estado democrático se refleja en el apoyo al sector agrario y agroindustrial, su producción se destina principalmente al mercado externo como quinua procesada y en grano, y a abastecer su propio mercado regional, además hay un fuerte posicionamiento como productor de semillas de calidad a nivel nacional y se mantiene el autoconsumo como practica cultural.

### **b. Visión de la quinua de los Valles Interandinos al año 2 021**

Al año 2 021, los Valles Interandinos incorporan mayor tecnificación para la producción de quinua, se controla el uso de pesticidas en el proceso productivo de quinua convencional y se logra certificaciones orgánicas con incremento de las asociaciones de productores, se exporta directamente gracias a la integración vertical entre asociaciones de productores y la agroindustria, además de abastecer una demanda significativa de la quinua a nivel regional y las zonas altas se benefician de la denominación de “Quinua Andina Peruana”.

### **c. Visión de la quinua de la Costa-Yunga al año 2 021**

Al año 2 021, la Costa-Yunga es una región que ha introducido el consumo de quinua en su canasta básica, con lo que se asegura una demanda del mercado regional y nacional, presentan ventaja competitiva gracias a los altos rendimientos del grano por su cultivo irrigado, su mayor articulación con el mercado y la dotación de infraestructura, además se apuesta hacia la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas que aseguran la inocuidad del producto con su consecuente reconocimiento a nivel nacional e internacional.

## V. CONCLUSIONES

1. La producción de quinua se ha expandido en las tres regiones productoras desde la aprobación de la celebración del “Año Internacional de la Quinua” (2 011) principalmente en la Costa-Yunga, donde antes el cultivo era mínimo y fue impulsado desde Arequipa, y en los Valles Interandinos desde Junín y Ayacucho; y finalmente en el Altiplano desde Puno en respuesta a precios en chacra ascendentes y por la promoción del cultivo en el mercado interno y externo, lo que dinamizó las exportaciones, con tasas de crecimiento superiores a la producción, en perjuicio del abastecimiento interno.
2. El impacto en el bienestar fue favorable entre los años 2 011 - 2 014 en la óptica del productor gracias a la promoción del cultivo para el consumo y la siembra con programas como PROQUINUA y el incremento de los precios en chacra. En la perspectiva del consumidor se encontró un incremento del bienestar a nivel agregado debido al mayor consumo en los estratos de ingresos altos, la demanda del mercado de exportación, los mercados nichos y la comida gourmet, en tanto, las poblaciones vulnerables que en esos años no incrementaron sus ingresos y/o preferencias por la quinua han presentados una disminución de su bienestar. Finalmente para los años 2 014 – 2015 se encontraría una contracción en el bienestar social aunque aún se mantiene por encima del año base 2 011.
3. El futuro de la quinua depende de factores productivos y económicos. En un escenario optimista se esperaría un ordenamiento de la producción y especialización de cada una de las zonas productoras con crecimiento de la quinua principalmente en las regiones del Altiplano y Valles Interandinos, mientras que en la Costa-Yunga dependerá de crear demanda local en la región y solucionar el problema del uso de químicos y pesticidas para la obtención de mejores precios en chacra. Las exportaciones se beneficiarían de ello pues podrían ofrecer un producto de calidad con miras a la expansión de los mercados gracias a la formación de marcas y patentes que lo diferencien de los demás productos de quinua ofertados en el exterior, además se esperaría que dicho ordenamiento favorezca el consumo del grano en zonas con poblaciones vulnerables cuyo hábito de consumo no incluía a la quinua o que redujeron su consumo por el incremento de precios.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se plantean son:

1. A nivel de la producción de la quinua mayor fomento y promoción de las asociaciones de productores y sus beneficios como acceso a certificaciones, financiamiento, participación de proyectos productivos, capacitación y asistencia técnica, etc. a través de la consolidación la Mesas Técnicas en las regiones que permitan garantizar una oferta de quinua de calidad para el mercado interno y externo.
2. Mejorar los programas que impulsan el cultivo de la quinua para que se promocióne en zonas donde pueda ser sostenible su siembra, que permita organizar la producción de quinua, también promover el consumo en las poblaciones vulnerables a través de su incursión en los programas sociales que favorezca que se incluya en su dieta.
3. Para el futuro de la quinua en el mercado externo se debe fomentar la oferta con valor agregado que permita ampliar los mercado de destino, asimismo, no se debe descuidar la promoción de las bondades de la quinua y su importancia en la seguridad alimentaria, ello debe formar parte de un plan estratégico nacional que no solo vea a este grano como una repuesta a la demanda internacional sino también como un eje importante en la nutrición de las poblaciones más vulnerables del país

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adex Data Trade. (2015). Estadísticas sobre exportación e importación de quinua peruana periodo 2000-2014. Lima - Perú. Disponible <http://www.adexdatatrade.com>. Consultado en abril 2015.
2. Agencia peruana de Cooperación Internacional Comunidad Europea. (2008). Estudio de Mercado para la quinua y la kiwicha en Alemania. Elaborado por consorcio ASECAL, S.L. y Mercurios Consultores, S.L. Lima - Perú. Disponible en <http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/46.pdf>. Consultado en junio 2015.
3. Arbieto, Del Pozo y Sheen. (2007). Plan Estratégico para la quinua del Perú. Tesis para obtener el grado de Magíster en Administración Estratégica de Empresas. Lima- Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú
4. Atauchí, L. et al. (2013). Plan Estratégico de la Quinua. Lima – Perú. CENTRUM GRADUATE BUSSINESS SCHOOL- PUCP
5. Bazile, Didier. (2013). Desarrollo territorial: La quinua, un catalizador de innovaciones. Perspective, Estrategias de Desarrollo, CIRAD. no. 20, enero 2013. Paris - Francia.
6. Chacchi Karina (2010). “Demanda de la quinua (chenopodium quinoa willdenow) a nivel industrial”. Tesis para optar el grado de Magíster. Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
7. Canahua, Alipio y Mujica, Ángel. (2013). QUINUA: pasado, presente y futuro. Puno-Perú. Disponible en: <http://quinua.pe/wp-content/uploads/downloads/2013/04/quinua-pasadopresenteyfuturo.pdf>. Consultado en noviembre del 2014.
8. Cárdenas, Paola (2015). Competitividad de la cadena productiva de la quinua en el Valle de Mantaro. Tesis para obtener el grado de Economista. Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
9. Castro Raúl y Mokate Karen. (2003). Evaluación Económica y Social de proyectos de Inversión. Ed. Alfaomega. Segunda Edición. Colombia.



10. CENAGRO. (1994). III Censo Nacional Agropecuario. Sistema de consulta de resultados censales. Cuadros estadísticos Lima-Perú. Disponible en [http://censos.inei.gob.pe/bcoCuadros/IIIcena\\_gro.htm](http://censos.inei.gob.pe/bcoCuadros/IIIcena_gro.htm). Consultado en abril 2015.
11. CENAGRO. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Sistema de consulta de resultados censales. Cuadros estadísticos Lima-Perú. Disponible en <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>. Consultado en abril 2015.
12. Cooperativa COOPAIN- CABANA. (2015). Página oficial disponible en <http://www.coopaincabana.com/index.php/15-logros/13-coopain-cabana-receives-silver-aji-award-at-mistura-2010> . Consultado en diciembre 2015.
13. Diario Correo. (2014). Rechazan quinua por pesticida, contaminación se dio en Majes y Santa Rita de Siguan, publicado el 22 de agosto del 2014. Disponible en <http://diariocorreo.pe/ciudad/rechazan-quinua-por-pesticidas-11479/> . Consultado en diciembre 2015.
14. Diario Correo. (2015). Estados Unidos devuelve 200 toneladas de quinua peruana, publicada el 30 de agosto 2015. Disponible en: <http://diariocorreo.pe/economia/estados-unidos-devuelve-200-toneladas-de-quinua-peruana-613876/> Consultado en diciembre 2015.
15. Diario Gestión. (2015). INIA: Hasta 300,000 hectáreas de cultivos en costa norte podrían ser afectadas por El Niño, publicado el 29 de setiembre del 2015. Disponible en <http://gestion.pe/economia/inia-hasta-300000-hectareas-cultivo-costa-norte-serian-afectadas-nino-2144046> Consultado en noviembre 2015.
16. Diario La República. (2010). Seis productores nacionales reciben ají de plata en mistura, publicado el 11 de noviembre 2010. Disponible en <http://larepublica.pe/11-09-2010/seis-productores-nacionales-reciben-el-aji-de-plata-en-mistura> . Consultado en diciembre 2015.
17. Diario La República. (2014). Estados Unidos rechaza envío de 200 toneladas de quinua por tener pesticidas, publicado el 18 de agosto 2014. Disponible en <http://larepublica.pe/18-08-2014/estados-unidos-rechaza-envio-de-200-toneladas-de-quinua-por-tener-pesticida> . Consultado en diciembre 2015.
18. Diario La República. (2015). Productores de quinua reciben 3 soles por kilo pero en Lima vale 20 soles, publicado el 16 de marzo del 2015. Disponible en

<http://larepublica.pe/16-03-2015/productores-de-quinua-reciben-soles-3-por-kilo-pero-en-lima-vale-soles-20> Consultado en noviembre 2015.

19. Dirección General de Competitividad Agraria. (2013). Principales Aspectos de la cadena productiva de la quinua Puno-Perú.
20. Dirección Regional y El Gobierno Regional de Puno. (2009). Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2009 -2015. Puno-Perú.
21. DRA. (2015). Dirección Regional Agraria. Series históricas sobre el cultivo de la quinua por provincias y distritos del periodo 1993 al 2015. Perú.
22. DRA-Arequipa. (2015). Dirección Regional Agraria de Arequipa. Series históricas sobre el cultivo de la quinua por provincias y distritos de Arequipa del periodo 1993 al 2015. Arequipa-Perú.
23. DRA-Junín. (2015). Dirección Regional Agraria de Junín. Series históricas sobre el cultivo de la quinua por provincias y distritos de Junín del periodo 1993 al 2015. Junín-Perú.
24. DRA-Puno. (2015). Dirección Regional Agraria de Puno. Series históricas sobre el cultivo de la quinua por provincias y distritos de Puno del periodo 1993 al 2015. Puno-Perú.
25. El Peruano Diario Oficial. (2015). Facilitan venta de quinua a los Estados Unidos, publicado el 29 de abril del 2015. Disponible en [http://www.elperuano.com.pe/edicion/noticia-facilitan-venta-de-quinua-a-estados-unidos-28724.aspx#.VUogLo5\\_Okp](http://www.elperuano.com.pe/edicion/noticia-facilitan-venta-de-quinua-a-estados-unidos-28724.aspx#.VUogLo5_Okp) Consultado en noviembre 2015.
26. FAO. (2014). Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013. Perú. Capitulo Número 5.2.pág. 450-461. FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia).
27. FAO-AIQ. (2013). Página web oficial sobre la celebración del Año Internacional de la Quinua en el 2013. Lima. Disponible en <http://www.fao.org/quinoa-2013/iyq> Consultado en enero del 2015.
28. FAO-ALADI. (2014). Tendencias y perspectivas del comercio internacional de quinua. Documento conjunto. Santiago-Chile.
29. FAO-MINAGRI-INIA. (2013). Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú. Primera edición. Lima. 79 pág.

30. Gobierno Regional de Puno (2008). Plan de desarrollo Regional concertado al 2021. Puno-Perú.
31. Godet, Michel. (2000). La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. Cuaderno n° 5. *Laboratoire d' Investigation Prospective et Strategique. Prospektiker*. Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia. pág. 98. Paris-Francia.
32. 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-Bolivia.
33. Gómez, Luz. (2011). Catálogo del Banco de Germoplasma de quinua. Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. 15 pág.
34. Hocdé Henri et al. (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) N° 42*. pág. 124 – 141. Valparaiso - Chile.
35. IICA. (2014). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Taller participativo con los actores de la cadena productiva de la quinua en Puno y Arequipa. Lima-Perú
36. IICA. (2015a). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Estudio del Mercado y Producción de la quinua en el Perú. Lima –Perú.
37. IICA. (2015b). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Taller prospectivo con especialistas de la quinua. Realizado en enero del 2015. Lima - Perú.
38. INEI. (2013). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Directorio Nacional de Municipalidades provinciales, distritales y de centros poblados. Lima–Perú.
39. INEI. (2015a). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Base de datos para la toma de decisiones/ variables económicas/ Agricultura/ cultivo de quinua por departamentos periodo 1993-2013. Lima-Perú. Disponible: <http://webinei.inei.gob.pe:8080/SIRTOD/inicio.html#>. Consultado en abril 2015.
40. INEI. (2015b). Instituto Nacional Estadística e Informática. Estadísticas del precio al consumidor de quinua en las ciudades de Puno, Huancayo y Arequipa. Lima-Perú.
41. INEI. (2015c). Instituto Nacional Estadística e Informática. Proyecciones de población peruana. Lima-Perú

42. Just, R., Hueth, D., and Schmitz, A. (2004). *The Welfare Economics of Public Policy: A Practical Approach to Project and Policy Evaluation*, Edward Elgar Editorial. UK-USA.
43. Masini, Eleonora. (1982). *Reconceptualizing Futures: A Need and a Hope*. *World Future Society Bulletin*.
44. Masini, Eleonora. (1993). *The futures of cultures*. *Unesco Publishing*. Paris - Francia.
45. Maximixe. (2 011). Informe de estructura y tendencias del mercado de la quinua. Lima-Perú.
46. Mercado y Gamboa. (2014). Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja, región Junín. *Debate Agrario* N° 46 pág 93-117. Lima-Perú
47. MINAGRI DGCA. (2014). Ministerio de Agricultura y Riego. Dirección General de competitividad Agraria. Informe Final. Comisión Multisectorial Año Internacional de la quinua 2013. “Un futuro sembrado hace miles de años”. Lima- Perú.
48. MINAGRI. (2015). Ministerio de Agricultura y Riego. Boletines mensuales del sector agricultura 2004-2014. Lima Perú Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/estadistica-agraria-mensual>. Consultado en noviembre 2015
49. MINAGRI. (2015). Ministerio de Agricultura y Riego. Series históricas sobre el cultivo de la quinua por departamentos periodo 1993-2014. Lima-Perú.
50. Ministerio de comercio exterior y turismo. (2006). Plan Operativo de la quinua región Puno. Mesa de trabajo de la quinua puno. Puno-Perú.
51. Mojica Sastoque, Francisco (Compilador). (1998). Análisis del siglo XXI. Concepto de prospectiva, escenarios y tendencias que permiten hacer un análisis del próximo siglo. Ed. Alfaomega. Colombia.
52. Montoya Luz, Martínez Lucero, Peralta Johanna. (2006) Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. *INNOVAR*, revista de ciencias administrativas y sociales. Enero a Junio del 2005. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
53. Orellana Mariana. (2004). Prospectiva Estratégica para la exportación de quinua. Escuela Militar de Ingeniería Antonio José de Sucre. Tesis de Grado. Bolivia.

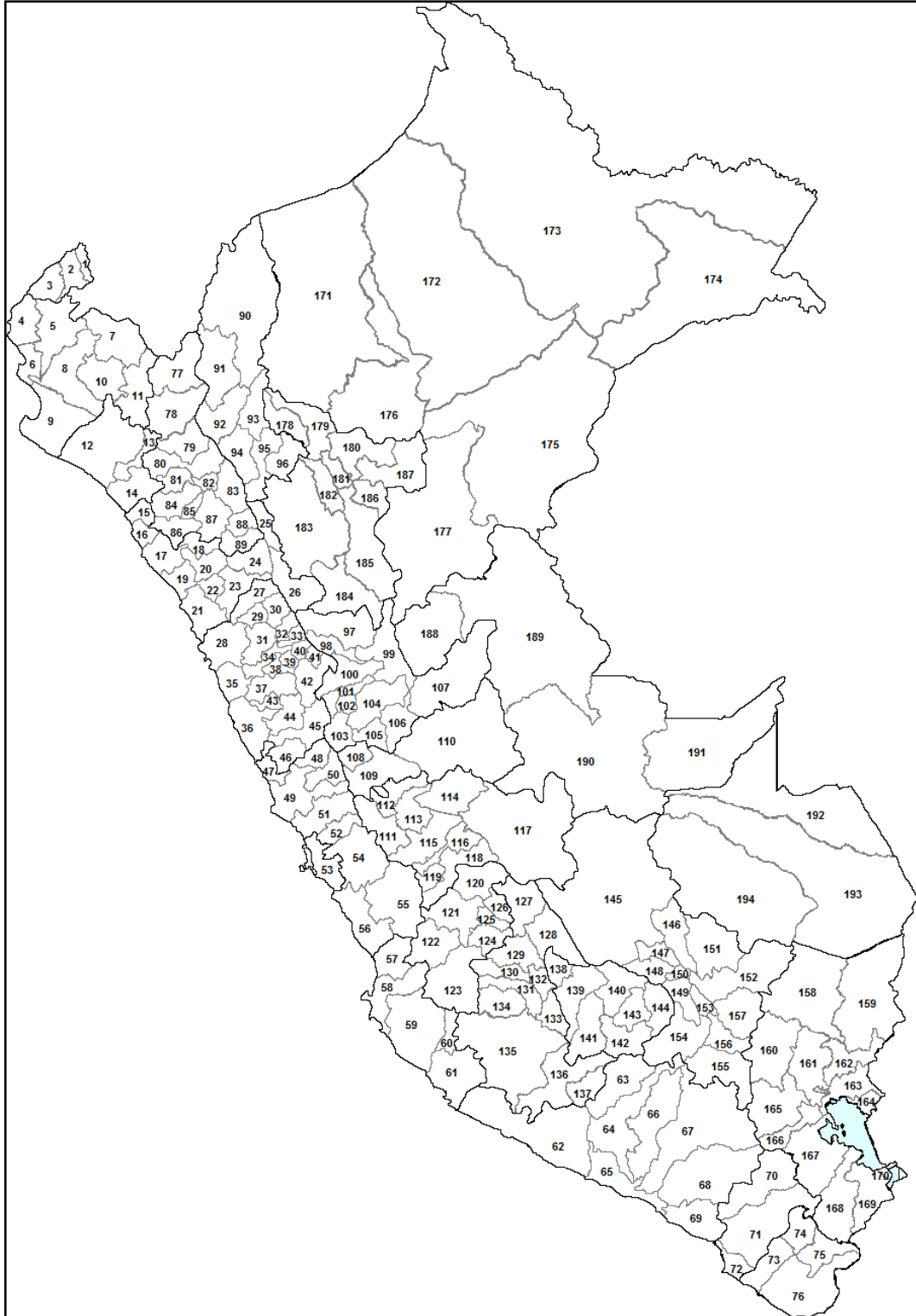
Disponible en: <http://biblioteca.emi.edu.bo/administracion/presentpdf/present%5B4669%5D.pdf>. Consultado en diciembre 2014.

54. Paz Luis. (2014). Inteligencia Prospectiva Estratégica, Balances y Perspectivas sobre el consumo Nacional e Internacional de la Quinua. Sierra Exportadora. Lima-Perú. Disponible en: <http://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/prospectiva/Quinua%20Inteligencia>. Consultado en diciembre 2014.
55. Pulgar Vidal. (1987). Geografía del Perú: las ocho regiones naturales, la regionalización transversal, la micro regionalización. PEISA. Lima – Perú.
56. Rubin Anita. (2001). *Futures Studies as a Field of Knowledge and as Scientific Work*.
57. Serra, Jordi. (1996). Tema de Portada, “Imagina el Mañana”. La Vanguardia. Ciencia y Salud. Disponible en <http://www.ciencia.vanguardia.es/ciencia/portada/p371.html> Consultado diciembre 2014. España.
58. Sierra Exportadora. (2012). Perfil comercial de la quinua. Diapositivas de presentación. Lima- Perú.
59. Tapia Luis. (2013?) Quinua prospectiva. Sierra Exportadora, diapositivas de presentación. Lima Perú.
60. The Ohio State Universite. (2004). *Colle of Engineering. Departament of Civil and Environmental Engineering and Geodetic Science. Ten-Year Strategic Plan..* USA
61. TradeMap. (2015). Estadísticas del comercio exterior. Mapa de los principales importadores y exportadores de la quinua a nivel mundial. Disponibles en: <http://www.trade-map.org/Index.aspx?lang=es&AspxAutoDetectCookieSupport=1>. Consultado en diciembre 2015
62. UE-CAN. (2009). Décimo tercera reunión de expertos gubernamentales en estadística agropecuarias de la Comunidad Andina. Proyecto ANDESTAD. Modalidad VIDEO CONFERENCIA. 30 setiembre de 2009.
63. UNIDO. (2006). Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. El futuro de los productos andinos en la región alta y los valles centrales de los Andes. Informe granos en el área altoandina de Bolivia, Ecuador y Perú. Estudio de prospectiva para los productos del altiplano octubre 2006 consultor: Alejandro Bonifacio.

64. Ubillus Karina. (2015). Red de comercialización de quinua en las provincias de Jauja y Huancayo- Región Junín. Tesis no publicada para el grado de Economista. Lima Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
65. Varian, Hall. (2006). Microeconomía Intermedia un enfoque actual. Séptima edición. España.
66. Vásquez, Victor. (2015). Reconversión Productiva: el caso de la Quinoa en la Costa peruana. “entre la teoría y la realidad”. Disponible en <http://es.calameo.com/books/002384628d0c77e7c4d36> Consultado en agosto 2015

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Mapa político del Perú por provincias



N°	Departamento/ Provincia	N°	Departamento/ Provincia	N°	Departamento/ Provincia	N°	Departamento/ Provincia
	<b>Tumbes</b>	50	Oyón	98	Huacaybamba	147	Urubamba
1	Zarumilla	51	Huaral	99	Leoncio Prado	148	Anta
2	Tumbes	52	Canta	100	Huamalies	149	Paruro
3	Contralmirante Villar	53	Lima	101	Dos de Mayo	150	Cuzco
	<b>Piura</b>	54	Huachichiri	102	Yarowilca	151	Paucartambo
4	Talara	55	Yauyos	103	Lauricocha	152	Quispicanchi
5	Sullana	56	Cañete	104	Huanuco	153	Acomayo
6	Paita		<b>Ica</b>	105	Ambo	154	Chumbivilca
7	Ayabaca	57	Chincha	106	Pachitea	155	Espinar
8	Piura	58	Pisco	107	Puerto Inca	156	Canas
9	Sechura	59	Ica		<b>Pasco</b>	157	Canchis
10	Morropón	60	Palpa	108	Daniel Alcides Carrión		<b>Puno</b>
11	Huancabamba	61	Nazca	109	Pasco	158	Carabaya
	<b>Lambayeque</b>		<b>Arequipa</b>	110	Oxapampa	159	Sandia
12	Lambayeque	62	Caravelí		<b>Junín</b>	160	Melgar
13	Ferreñafe	63	La Unión	111	Yauli	161	Azángaro
14	CHiclayo	64	Condesuyo	112	Junín	162	San Antonio de Putina
	<b>La Libertad</b>	65	Camaná	113	Tarma	163	Huancané
15	Chepen	66	Castilla	114	Chamchamayo	164	Moho
16	Pacasmayo	67	Caylloma	115	Jauja	165	Lampa
17	Ascope	68	Arequipa	116	Concepción	166	San Román
18	Gran Chimú	69	Islay	117	Satipo	167	Puno
19	Trujillo		<b>Moquegua</b>	118	Huancayo	168	El Collao
20	Otuzco	70	General Sánchez Cerro	119	Chupaca	169	Chucuito
21	Virú	71	Mariscal Nieto		<b>Hunacavelica</b>	170	Yunguyo
22	Julcan	72	Ilo	120	Tayacaja		<b>Loreto</b>
23	Santiago de Chuco		<b>Tacna</b>	121	Huancavelica	171	Datem del Marañón
24	Sánchez Carrión	73	Jorge Basadre	122	Castrovirreyna	172	Loreto
25	Bolívar	74	Candarave	123	Huaytará	173	Maynas
26	Pataz	75	Tarata	124	Angaraes	174	Mariscal Ramón Castilla
	<b>Ancash</b>	76	Tacna	125	Acobamba	175	Requena
27	Pallasca		<b>Cajamarca</b>	126	Churcampa	176	Alto Amazonas
28	Santa	77	San Ignacio		<b>Ayacucho</b>	177	Ucayali
29	Corongo	78	Jaen	127	Huanta		<b>San Martín</b>
30	Sihuas	79	Cutervo	128	La Mar	178	Rioja
31	Huaylas	80	Chota	129	Huamanga	179	Moyobamba
32	Pomabamba	81	Santa Cruz	130	Cangallo	180	Lamas
33	Mariscal Luzuriaga	82	Hualgayoc	131	Victor Fajardo	181	El Dorado
34	Yungay	83	Celendín	132	Vilcas Huamán	182	Huallaga
35	Casma	84	San Miguel	133	Sucre	183	Mariscal Cáceres
36	Huarmey	85	San Pablo	134	Huanca Sancos	184	Tocache
37	Huaraz	86	Contumazá	135	Lucanas	185	Bellavista
38	Carhuaz	87	Cajamarca	136	Parinacochas	186	Picota
39	Asunción	88	San Marcos	137	Paucar del Sara Sara	187	San Martín
40	Carlos Fermín Fitzcarrald	89	Cajamarca		<b>Apurímac</b>		<b>Ucayali</b>
41	Antonio Raymondi		<b>Amazonas</b>	138	Chincheros	188	Padre Abad
42	Huari	90	Condorcanqui	139	Andahuaylas	189	Coronel Portillo
43	Aija	91	Bagua	140	Abancay	190	Atalaya
44	Recuay	92	Utcubamba	141	Aymaraes	191	Purús
45	Bolognesi	93	Bongará	142	Antabamba		<b>Madre de Dios</b>
46	Ocros	94	Luya	143	Graú	192	Tahuamanú
	<b>Lima</b>	95	Chachapoya	144	Cotabambas	193	Tambopata
47	Barranca	96	Rodríguez de Mendoza		<b>Cuzco</b>	194	Manu
48	Cajatambo		<b>Huánuco</b>	145	La Convención		
49	Huaura	97	Marañón	146	Calca		



**Anexo 2: Composición de las provincias por pisos altitudinales que han sufrido cambios en la concentración de la producción de quinua**

Departamentos	Provincias	CENAGRO	CENAGRO y DRA	DRA	DRA
		1 994	2 012	2 013	2 014
Apurímac	ANTABAMBA	Suni 66% Quechua 34%	-	Quechua-Suni	Quechua-Suni
Arequipa	CAYLLOMA	Suni 52% Quechua 46% Puna 2%	Yunga 86% Quechua 12% Suni 2%	Yunga 96% Quechua 3% Suni 1%	Yunga 99% Quechua 1%
Arequipa	AREQUIPA	Quechua 95% Yunga 5%	Yunga	Yunga	Yunga 92% y quechua 8%
Arequipa	ISLAY	costa	-	costa	costa
Arequipa	CASTILLA	Quechua	Quechua 94% 6% suni	Quechua 68%Suni 32%	costa 66%, 27% yunga 7% suni
Arequipa	CAMANA	costa	-	-	costa
Arequipa	LA UNION	Quechua 80% Suni 20%	Quechua90% Suni8% Yunga 2%	Quechua 89% Suni 9% Yunga 2%	Quechua 87% Suni 12% y Yunga 1%
Arequipa	CONDESUYOS	Quechua 7% Suni 84% Yunga 9%	Quechua 65% Suni 17% Yunga 18%	Quechua 76%, Suni 13% Yunga 11%	quechua 79% Suni 11% y Yunga 10%
Arequipa	CARAVELI	Yunga	Quechua 88% Yunga 12%	Quechua 44% Yunga 28% Costa 28%	costa 39%, yunga 38% y quechua 24%
Ayacucho	SUCRE	Quechua 71.1% Suni 28.9%	Quechua 27.8% Suni 72.2%	Quechua-Suni	Quechua-Suni
Cuzco	ACOMAYO	Quechua 57% Suni 43%	Quechua 43.6% Suni 56.4%	Quechua-Suni	Quechua-Suni
Huancavelica	TAYACAJA	Suni 73% quechua27%	Quechua 64.5% Suni 35.5%	Quechua-Suni	Quechua-Suni
Huancavelica	HUANCAVELICA	Quechua 65% Suni 35%	Quechua 37.7% Suni 62.3%	Quechua-Suni	Quechua-Suni
Ica	ICA	-	-	-	Costa-Yunga
Ica	PISCO	-	Costa	Costa-Yunga	Costa-Yunga
Ica	CHINCHA	-	-	Costa-Yunga-Quechua	Costa-Yunga-Quechua
Ica	PALPA	-	-	-	Costa-Yunga
Ica	NAZCA	-	-	-	Costa-Yunga

FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas del CENAGRO 1 994 y 2 012, DRA 2 015 y MINAGRI 2 015

**Anexo 3: Estadísticas para la estimación de la oferta y demanda de quinua: Puno,  
Junín y Arequipa 1 993-2 015.**

**a. Para la estimación de la oferta de quinua**

Años	Puno		Junín		Arequipa	
	Producción	Precio en chacra	Producción	Precio en chacra	Producción	Precio en chacra
	TM	Soles/kg	TM	Soles/kg	TM	Soles/kg
1 993	10 616	0.50	1 438	0.87	120	0.72
1 994	17 500	0.60	2 073	0.91	169	0.80
1 995	8 336	0.81	1 943	0.98	129	1.06
1 996	9 740	0.86	2 888	1.25	164	1.12
1 997	14 173	0.93	2 720	1.44	183	1.18
1 998	17 663	1.00	4 287	1.58	244	1.07
1 999	16 649	1.01	5 125	1.48	387	1.01
2 000	19 853	1.03	2 228	1.37	358	1.33
2 001	15 484	1.05	1 683	1.35	278	1.55
2 002	24 902	1.04	1 598	1.37	286	1.43
2 003	24 542	1.04	1 506	1.18	284	1.46
2 004	22 102	1.04	1 366	1.31	269	1.58
2 005	27 719	1.09	949	1.51	257	1.84
2 006	24 652	1.09	1 049	1.59	268	1.88
2 007	25 667	1.14	1 096	1.59	281	1.99
2 008	22 801	1.49	1 145	2.34	264	2.05
2 009	31 174	3.46	1 454	3.20	473	4.21
2 010	31 946	3.44	1 586	3.53	650	3.42
2 011	32 743	3.73	1 448	3.91	1 013	4.59
2 012	30 179	4.01	1 882	4.10	1 683	3.55
2 013	29 331	6.18	3 852	5.79	5 326	9.14
2 014	36 158	9.58	10 551	7.52	33 137	6.91
2 015/p	38 221	5.59	8 040	3.28	11 857	5.69

/p: producción proyectada y precios promedios a julio del 2 015.

FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas de la DRA-Puno, Junín y Arequipa 2 015

**b. Para la estimación de la demanda de quinua**

Años	Puno			
	Producción TM	% hacia la venta	Cantidad consumida TM	Precio al consumidor
2009	31 174	17.2%	36 530	5.71
2010	31 946	17.2%	37 434	5.82
2011	32 743	17.2%	38 369	6.45
2012	30 179	17.2%	35 364	7.66
2013	29 331	17.2%	34 370	10.22
2014	36 158	82.0%	65 807	14.65
2015/p	38 221	82.0%	69 562	14.95

Continuación

Junín				
Años	Producción TM	% hacia la venta	Cantidad consumida TM	Precio al consumidor
2009	1 454	77.5%	1 127	7.21
2010	1 586	77.5%	1 229	6.19
2011	1 448	77.5%	1 122	6.78
2012	1 882	77.5%	1 458	7.73
2013	3 852	77.5%	2 986	10.77
2014	10 551	96.8%	10 210	13.23
2015/p	8 040	96.8%	8 053	8.97
Arequipa				
	Producción TM	% hacia la venta	Cantidad consumida TM	Precio al consumidor
2009	473	74.8%	354	8.99
2010	650	74.8%	487	8.28
2011	1 013	74.8%	758	8.01
2012	1 683	74.8%	1 259	7.99
2013	5 326	74.8%	3 985	11.66
2014	33 137	97.0%	32 143	15.87
2015/p	11 857	97.0%	31 883	10.41

/p: producción proyectada y precios promedios a julio del 2 015.

FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas del CENAGRO 2 012, Trabajo de campo IICA noviembre 2 014 para Puno y Arequipa, Trabajo de campo de Ubillus 2 015 y estadísticas de precios al consumidor en principales ciudades INEI 2 015b.

#### Anexo 4: Destino de la quinua por departamentos: Puno, Junín y Arequipa

Departamento	CENAGRO 1 994			CENAGRO 2 012			IICA 2 014		
	1 993 - 1 994			2 011-2 012			2 013-2 014		
	Venta	Autoconsumo	Semillas	Venta	Autoconsumo	Semillas	Venta	Autoconsumo	Semillas
Puno	2.8%	96.8%	0.4%	17.2%	81.8%	1.1%	82.0%	16.0%	2.0%
Junín	59.7%	39.9%	0.4%	77.5%	21.4%	1.1%	96.8%	2.0%	1.2%
Arequipa	5.7%	94.3%	0.0%	74.8%	24.7%	0.5%	97.0%	3.0%	0.0%

FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas del CENAGRO 1 994 y 2 012, Trabajo de campo IICA noviembre 2 014 y Trabajo de campo de Ubillus 2 015.

#### Anexo 5: Cálculo del excedente de productor de Puno

Año 2 011

$$EP_1 = P_1 * Q_1 - \int_0^{Q_1} (0,2368 * e^{0,00008Q})dQ$$

Se realiza un cambio de variables donde  $u = 0,00008Q$

Entonces,  $\frac{du}{dQ} = 0,00008$  entonces  $\frac{1}{0,00008} du = dQ$ , a partir de este cambio de variable

la expresión quedaría:

$$EP_1 = P_1 * Q_1 - 0,2368 \int_0^{Q_1} e^u \frac{du}{0,00008}, \text{ resolviendo la integral quedaría}$$

$$EP_1 = P_1 * Q_1 - \frac{0,2368}{0,00008} \int_0^{Q_1} e^u du, \text{ entonces} \quad EP_1 = P_1 * Q_1 - \frac{0,2368}{0,00008} (e^u / 0^{Q_1})$$

Regresando a las variables iniciales:

$$EP_1 = P_1 * Q_1 - \frac{0,2368}{0,00008} (e^{0,00008 * Q_1} - e^{0,00008 * 0}), \text{ se reemplaza los valores para } P_1 \text{ y } Q_1$$

$$EP_1 = 3,73 * 32\,743 - \frac{0,2368}{0,00008} (e^{0,00008 * 32\,743} - 1), \text{ entonces el Excedente del productor}$$

$$\text{sería } EP_1 = 84\,456,41$$

### **Año 2 014**

Se realizan los mismos pasos teniendo:  $EP_2 = P_2 * Q_2 - \int_0^{Q_2} (0,2368 * e^{0,00008Q}) dQ$

$$EP_2 = P_2 * Q_2 - \frac{0,2368}{0,00008} (e^{0,00008 * Q_2} - e^{0,00008 * 0}), \text{ se reemplaza los valores para } P_2 \text{ y } Q_2$$

$$EP_2 = 9,58 * 36\,158 - \frac{0,2368}{0,00008} (e^{0,00008 * 36\,158} - 1), \text{ entonces el Excedente del productor}$$

$$\text{sería } EP_2 = 295\,952,65$$

### **Año 2 015**

Se realizan los mismos pasos teniendo:  $EP_3 = P_3 * Q_3 - \int_0^{Q_3} (0,2368 * e^{0,00008Q}) dQ$

$$EP_3 = P_3 * Q_3 - \frac{0,2368}{0,00008} (e^{0,00008 * Q_3} - e^{0,00008 * 0}), \text{ se reemplaza los valores para } P_3 \text{ y } Q_3$$

$$EP_3 = 5,59 * 38\,221 - \frac{0,2368}{0,00008} (e^{0,00008 * 38\,221} - 1), \text{ entonces el Excedente del productor}$$

$$\text{sería } EP_2 = 153\,632,11$$

## **Anexo 6: Cálculo para estimar las funciones paralela**

### **a. Para la oferta de Junín**

La función de oferta histórica del periodo 2 005 - 2 012 es:

O<sub>1</sub>:  $P = 0,0033Q - 1,5298$  la pendiente de esta curva es  $m = 0,0033$ , por consiguiente para estimar las curvas paralelas se usara el método punto pendiente:

$(P - P_0) = m * (Q - Q_0)$  donde el punto es  $(Q_0, P_0)$  y  $m$  es la pendiente.

**Al año 2 014** el punto es  $(10\,550,90 ; 7,52)$  , entonces reemplazando y operando se tiene

$$O_2: P = 0,0033Q - 27,298$$

**Al año 2 015** el punto es  $(8\,321,65 ; 3,28)$  entonces reemplazando y operando se tiene

$$O_3: P = 0,0033Q - 24,181$$

### **b. Para la oferta de Arequipa**

La función de oferta histórica del periodo 1 993 - 2 012 es:

$O_1: P = 0,0045Q - 0,3625$  la pendiente de esta curva es  $m = 0,0045$ , por consiguiente

**Al año 2 014** el punto es (33 137,16 ; 6,91) entonces reemplazando y operando se tiene

$O_2: P = 0,0045Q - 142,21$

**Al año 2 015** el punto es (32 868,64 ; 5,69) entonces reemplazando y operando se tiene

$O_3: P = 0,0045Q - 142,21$  Como se puede observar las curvas  $O_2$  y  $O_3$  son las mismas por lo que ambos puntos pertenecen a la curva  $O_2$ .

### **c. Para la demanda de Puno**

La función de demanda del periodo 2 009 - 2 012 es:

$D_1: P = -0,001Q + 41,973$  la pendiente de esta curva es  $m = -0,001$ , por consiguiente

**Al año 2 014** el punto es (65 807,00 ; 14,65) entonces reemplazando y operando se tiene

$D_2: P = -0,001Q + 80,457$

**Al año 2 015** el punto es (69 561,97 ; 14,95) entonces reemplazando y operando se tiene

$D_3: P = -0,001Q + 84,512$

### **d. Para la demanda de Junín**

La función de demanda del periodo 2 009 - 2 011 es:

$D_1: P = -0,0076Q + 15,511$  la pendiente de esta curva es  $m = -0,0076$  por consiguiente

**Al año 2 014** el punto es (10 210,11 ; 13,23) entonces reemplazando y operando se tiene

$D_2: P = -0,0076Q + 90,827$

**Al año 2 015** el punto es (8 052,857 ; 8,93) entonces reemplazando y operando se tiene

$D_3: P = -0,0076Q + 70,132$

### **e. Para la demanda de Arequipa**

La función de demanda del periodo 2 009 - 2 012 es:

$D_1: P = -0,0009Q + 8,9541$  la pendiente de esta curva es  $m = -0,0009$  por consiguiente

**Al año 2 014** el punto es (32 143,04 ; 15,87) entonces reemplazando y operando se tiene

$D_2: P = -0,0009Q + 44,799$

**Al año 2 015** el punto será (31 882,58; 10,41) entonces reemplazando y operando se tiene

$D_3: P = -0,0009Q + 39,104$

**Anexo 7: Estadísticas para la estimación de los modelos econométricos para la  
producción de quinua por regiones productoras 1 993-2 015.**

**a. Para la estimación de los modelos de la quinua en el Altiplano**

	<b>PRODA (TM)</b>	<b>SUPA (ha)</b>	<b>RENDA (kg/ha)</b>	<b>PA (soles/kg)</b>	<b>CERTORGA (UA quinua)</b>
<b>1993</b>	10 616	13 771	771	0.50	0
<b>1994</b>	17 500	15 355	1 140	0.60	0
<b>1995</b>	8 336	12 525	666	0.81	0
<b>1996</b>	9 740	11 695	833	0.86	0
<b>1997</b>	14 173	17 195	824	0.93	0
<b>1998</b>	17 663	19 487	906	1.00	0
<b>1999</b>	16 649	17 915	929	1.01	0
<b>2000</b>	19 853	20 526	967	1.03	0
<b>2001</b>	15 484	18 717	827	1.05	0
<b>2002</b>	24 902	22 206	1 121	1.04	0
<b>2003</b>	24 542	22 602	1 086	1.04	0
<b>2004</b>	22 102	22 485	983	1.04	0
<b>2005</b>	27 719	23 343	1 187	1.09	0
<b>2006</b>	24 652	23 821	1 035	1.09	384
<b>2007</b>	25 667	23 966	1 071	1.14	480
<b>2008</b>	22 801	23 401	974	1.49	600
<b>2009</b>	31 174	26 112	1 194	3.46	750
<b>2010</b>	31 946	26 338	1 213	3.44	937
<b>2011</b>	32 743	27 337	1 198	3.73	1 171
<b>2012</b>	30 179	27 445	1 100	4.01	1 464
<b>2013</b>	29 331	29 886	981	6.18	2 124
<b>2014</b>	36 158	32 261	1 121	9.58	2 591
<b>2015/p</b>	38 200	34 200	1 117	8.00	3 161

/p: producción proyectada y precios promedios a julio del 2 015.

FUENTE Elaborado a partir de las estadísticas del CENAGRO 1 994 y 2 012, DRA-de las provincias involucradas 2 015.

**b. Para la estimación de los modelos de la quinua en los Valles Interandinos**

	<b>PRODV (TM)</b>	<b>SUPV (ha)</b>	<b>RENDV (kg/ha)</b>	<b>PV (soles/kg)</b>	<b>FUNGV (UA)</b>	<b>CERTORGV (UA quinua)</b>	<b>CREDSOLV (miles de sol)</b>
<b>1993</b>	3 391	3 989	850	0.81	11 923	0	5 042
<b>1994</b>	4 827	5 266	917	0.97	12 077	0	3 674
<b>1995</b>	5 175	5 871	881	1.00	12 231	0	5 106
<b>1996</b>	6 144	6 859	896	1.20	12 387	0	7 957
<b>1997</b>	9 405	9 734	966	1.51	12 545	0	10 448
<b>1998</b>	10 425	11 164	934	1.61	12 705	0	12 225
<b>1999</b>	11 690	10 984	1 064	1.52	12 867	0	11 668
<b>2000</b>	8 255	8 277	997	1.42	13 031	0	12 164
<b>2001</b>	6 705	6 769	991	1.46	13 197	0	10 866
<b>2002</b>	5 343	5 535	965	1.44	13 365	0	10 348
<b>2003</b>	5 434	5 635	964	1.35	13 536	0	10 115
<b>2004</b>	4 840	5 120	945	1.45	13 709	0	9 471
<b>2005</b>	4 841	5 218	928	1.55	13 884	0	10 987
<b>2006</b>	5 733	6 056	947	1.54	14 061	63	11 185
<b>2007</b>	6 135	6 385	961	1.52	14 240	79	13 794
<b>2008</b>	7 125	7 739	921	1.94	14 422	99	21 384

<b>2009</b>	8 034	7 840	1 025	2.94	14 606	124	24 620
<b>2010</b>	8 840	8 784	1 006	3.18	14 792	155	27 696
<b>2011</b>	7 742	7 789	994	3.40	14 981	194	34 199
<b>2012</b>	12 318	10 433	1 181	3.60	15 173	242	37 624
<b>2013</b>	16 307	13 184	1 237	5.48	15 367	1 357	41 349
<b>2014</b>	32 958	22 714	1 451	7.00	15 563	1 628	45 020
<b>2015/p</b>	27 776	21 949	1 265	3.24	15 765	1 709	45 920

/p: producción proyectada y precios promedios a julio del 2 015.

FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas del CENAGRO 1 994 y 2 012, DRA-de las provincias involucradas 2 015.

### c. Para la estimación de los modelos de la quinua en la Costa - Yunga

	<b>PRODC-Y (TM)</b>	<b>SUPC-Y (ha)</b>	<b>RENDY-Y (kg/ha)</b>	<b>PC-Y (soles/kg)</b>	<b>SUPIRRC-Y (ha quinua)</b>
<b>1993</b>	77	69	1 118	0.87	8
<b>1994</b>	42	31	1 367	0.83	8
<b>1995</b>	139	111	1 259	0.99	9
<b>1996</b>	143	104	1 373	1.17	10
<b>1997</b>	107	82	1 296	1.43	10
<b>1998</b>	74	56	1 317	1.71	11
<b>1999</b>	92	72	1 277	1.78	12
<b>2000</b>	90	69	1 300	1.84	13
<b>2001</b>	84	65	1 300	2.20	14
<b>2002</b>	86	64	1 346	1.94	15
<b>2003</b>	98	74	1 330	2.30	16
<b>2004</b>	79	60	1 311	1.86	17
<b>2005</b>	83	61	1 366	1.89	19
<b>2006</b>	44	34	1 288	1.90	20
<b>2007</b>	51	39	1 322	1.28	21
<b>2008</b>	53	45	1 183	2.49	23
<b>2009</b>	265	159	1 666	4.51	25
<b>2010</b>	271	172	1 575	3.45	27
<b>2011</b>	696	344	2 022	4.61	29
<b>2012</b>	899	286	3 148	3.19	383
<b>2013</b>	6 493	1 800	3 607	9.14	412
<b>2014</b>	45 399	13 153	3 452	6.91	443
<b>2015/p</b>	37 955	12 986	2 923	5.73	548

/p: producción proyectada y precios promedios a julio del 2 015.

FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas del CENAGRO 1 994 y 2 012, DRA-de las provincias involucradas 2 015.

## **Anexo 8: Estimación de los modelos econométricos para la producción de quinua por regiones, con sus pruebas estadísticas correspondientes.**

### **1. Modelos estimados para la producción de la quinua del Altiplano:**

$$1.1 \text{ PRODA} = -17\,747,29 + 20,17*\text{RENDA} + 0,8979*\text{SUPA} + 0,0251*\text{CERTORGA}$$

Donde:

PRODA: Producción de quinua en Altiplano (TM)

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)

Dependent Variable: PRODA				
Method: Least Squares				
Sample: 1993 2015				
Included observations: 23				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-17747.29	1085.444	-16.35025	<b>0.0000</b>
RENDA	20.17276	1.590886	12.68020	<b>0.0000</b>
SUPA	0.897903	0.068054	13.19408	<b>0.0000</b>
CERTORGA	0.825076	0.348974	2.364290	<b>0.0289</b>
R-squared	0.993868	Mean dependent var		23136.07
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.992899</b>	S.D. dependent var		8430.765
S.E. of regression	710.4271	Akaike info criterion		16.12638
Sum squared resid	9589427.	Schwarz criterion		16.32386
Log likelihood	-181.4534	Hannan-Quinn criter.		16.17605
F-statistic	1026.419	Durbin-Watson stat		2.328967
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

Como se puede observar la prueba individual de significancia de los estimadores es significativo ( $\text{prob} < 0,05$ ). La prueba conjunta con el estadístico F también sale significativa ( $\text{Prob F} < 0,05$ ). El  $R^2$  ajustados indica que el 99,37 por ciento del comportamiento de la producción en el Altiplano se explica a partir del modelo estimado.

Al realizar la **prueba de normalidad** con el estadístico Jarque-Bera el estadístico es de 0,4988 con una probabilidad  $0,7792 > 0,05$  nos indica que se acepta la hipótesis nula que los errores se distribuyen como una normal. **La homocedasticidad** se evalúa con el test de White, según este se identifica que el modelo no cumple con la homocedasticidad de la varianza ya que la Prob. Chi-Square (9) es  $0,0436 < 0,05$  esto se debe a los valores extremos que hay en la serie. Para la prueba de **autocorrelación de errores** utiliza el test de Breuch y Goldfrey, se encuentra que el modelo no presenta problema de autocorrelación pues se acepta la hipótesis nula  $H_0: \rho = 0$  con Prob. Chi-Square(1) =  $0,3539 > 0,05$ . Finalmente se realiza prueba de **multicolinealidad** mediante el Factor de inflación de la Varianza (FIV), si este factor toma valores muy altos, superiores a 10 se considera que hay multicolinealidad entre las variables incorporadas al modelo, para este caso se ve que el  $FIV < 10$  en todas las variables, entonces no hay evidencia de multicolinealidad

$$1.2 \text{ SUPA} = 20\,171,18 + 6\,431,41 * \text{LPA}(-1) + 0,602 * \text{RESIDA}(-1)$$

Donde:

LPA: Logaritmos de los precios en chacra de quinua del Altiplano (soles/kg)



SUPA: Superficie cosechada de quinua del Altiplano (ha)

Dependent Variable: SUPA Method: Least Squares Sample (adjusted): 1995 2015 Included observations: 21 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2 0171.18	577.4821	34.92953	<b>0.0000</b>
LOG(PA(-1))	6 431.412	670.5758	9.590880	<b>0.0000</b>
RESIDA(-1)	0.602924	0.189999	3.173299	<b>0.0053</b>
R-squared	0.857391	Mean dependent var		23022.03
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.841546</b>	S.D. dependent var		5722.087
S.E. of regression	2277.751	Akaike info criterion		18.43133
Sum squared resid	93386682	Schwarz criterion		18.58055
Log likelihood	-190.5289	Hannan-Quinn criter.		18.46371
F-statistic	54.10974	Durbin-Watson stat		1.850336
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

La prueba individual de significancia de los estimadores indica que son significativos (prob<0,05). La prueba conjunta con el estadístico F también sale significativa (Prob F<0,05). El R<sup>2</sup> ajustados indica que el 84,15 por ciento del comportamiento de la superficie cosechada en el Altiplano se explica a partir del modelo estimado.

Al realizar la **prueba de normalidad** con el estadístico Jarque-Bera el estadístico es de 0,3347 con una probabilidad 0,1877 >0,05 nos indica que se acepta la hipótesis nula que los errores se distribuyen como una normal. **La homocedasticidad** se evalúa con el test de White, según este se identifica que el modelo cumple con la homocedasticidad de la varianza ya que la Prob. Chi-Square (5) es 0,2641 > 0,05. Para la prueba de **autocorrelación de errores** utiliza el test de Breuch y Goldfrey, se encuentra que el modelo no presenta problema de autocorrelación pues se acepta la hipótesis nula H0:p=0 con Prob. Chi-Square (1)= 0,8514 > 0,05. Finalmente se realiza prueba de **multicolinealidad** mediante el Factor de inflación de la Varianza (FIV), si este factor toma valores muy altos, superiores a 10 se considera que hay multicolinealidad entre las variables incorporadas al modelo, para este caso se ve que el FIV<10 en todas las variables, entonces no hay evidencia de multicolinealidad

## 2. Modelos estimados para la producción de la quinua de los Valles Interandinos

$$2.1 \text{ LPRODV} = 3,2693 + 0,7155 \cdot \text{LRENDV} + 0,00007155 \cdot \text{SUPV} + 0,7090 \cdot \text{RESIDV}(-1)$$

Donde:

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)

Dependent Variable: LOG(PRODV)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1994 2015				
Included observations: 22 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.269315	1.768842	1.848280	<b>0.0811</b>
LOG(RENDV)	0.715519	0.263339	2.717099	<b>0.0141</b>
SUPV	8.84E-05	6.70E-06	13.18615	<b>0.0000</b>
RESIDV(-1)	0.708956	0.142034	4.991433	<b>0.0001</b>
R-squared	0.985739	Mean dependent var		9.024543
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.983362</b>	S.D. dependent var		0.535730
S.E. of regression	0.069104	Akaike info criterion		-2.343449
Sum squared resid	0.085956	Schwarz criterion		-2.145077
Log likelihood	29.77794	Hannan-Quinn criter.		-2.296718
F-statistic	414.7140	Durbin-Watson stat		1.888246
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

La prueba individual de significancia de los estimadores indica que son significativos ( $\text{prob} < 0,05$ ). La prueba conjunta con el estadístico F también sale significativa ( $\text{Prob} F < 0,05$ ). El  $R^2$  ajustados indica que el 98,34 por ciento del comportamiento de la producción de los Valles Interandinos se explica a partir del modelo estimado.

Al realizar la **prueba de normalidad** con el estadístico Jarque-Bera el estadístico es de 0,6558 con una probabilidad  $0,7004 > 0,05$  nos indica que se acepta la hipótesis nula que los errores se distribuyen como una normal. **La homocedasticidad** se evalúa con el test de White, según este se identifica que el modelo cumple con la homocedasticidad de la varianza ya que la Prob. Chi-Square (9) es  $0,1632 > 0,05$ . Para la prueba de **autocorrelación de errores** utiliza el test de Breuch y Goldfrey, se encuentra que el modelo no presenta problema de autocorrelación pues se acepta la hipótesis nula  $H_0: \rho = 0$  con Prob. Chi-Square(1) =  $0,8365 > 0,05$ . Finalmente se realiza prueba de **multicolinealidad** mediante el Factor de inflación de la Varianza (FIV), si este factor toma valores muy altos, superiores a 10 se considera que hay multicolinealidad entre las variables incorporadas al modelo, para este caso se ve que el  $FIV < 10$  en todas las variables, entonces no hay evidencia de multicolinealidad

$$2.2 \text{LSUPV} = 10,838 + 1,2675 * \text{LPV}(-1) - 0,0019 * \text{FUNGV}(-1) + 0,937 * \text{RESIDV1}(-1) - 0,712 * \text{RESIDV1}(-2)$$

Donde:

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)

Dependent Variable: LOG(SUPV)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1996 2015				
Included observations: 20 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.83747	0.444373	24.38821	<b>0.0000</b>
LOG(PV(-1))	1.267531	0.151748	8.352868	<b>0.0000</b>
FUNGV(-1)	-0.001890	0.000382	-4.946056	<b>0.0002</b>
RESIDV1(-1)	0.936697	0.200077	4.681684	<b>0.0003</b>
RESIDV1(-2)	-0.712425	0.225084	-3.165159	<b>0.0064</b>
R-squared	0.916412	Mean dependent var		9.051916
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.894122</b>	S.D. dependent var		0.424656
S.E. of regression	0.138179	Akaike info criterion		-0.908222
Sum squared resid	0.286400	Schwarz criterion		-0.659289
Log likelihood	14.08222	Hannan-Quinn criter.		-0.859628
F-statistic	41.11281	Durbin-Watson stat		1.972345
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

La prueba individual de significancia de los estimadores indica que son significativos ( $\text{prob} < 0,05$ ). La prueba conjunta con el estadístico F también sale significativa ( $\text{Prob} F < 0,05$ ). El  $R^2$  ajustados indica que el 89,41 por ciento del comportamiento de la superficie cultivada en los Valles Interandinos se explica a partir del modelo estimado.

Al realizar la **prueba de normalidad** con el estadístico Jarque-Bera el estadístico es de 0,2046 con una probabilidad  $0,9028 > 0,05$  nos indica que se acepta la hipótesis nula que los errores se distribuyen como una normal. **La homocedasticidad** se evalúa con el test de White, según este se identifica que el modelo cumple con la homocedasticidad de la varianza ya que la Prob. Chi-Square (14) es  $0,9306 > 0,05$ . Para la prueba de **autocorrelación de errores** utiliza el test de Breuch y Goldfrey, se encuentra que el modelo no presenta problema de autocorrelación pues se acepta la hipótesis nula  $H_0: \rho = 0$  con Prob. Chi-Square(1) =  $0,8359 > 0,05$ . Finalmente se realiza prueba de **multicolinealidad** mediante el Factor de inflación de la Varianza (FIV), si este factor toma valores muy altos, superiores a 10 se considera que hay multicolinealidad entre las variables incorporadas al modelo, para este caso se ve que el  $FIV < 10$  en todas las variables, entonces no hay evidencia de multicolinealidad

$$2.3 \text{ LRENDV} = 6,8026 + 0,000145 * \text{CERTORGV} + 0,00000424 * \text{CREDSOLV}$$

Donde:

LRENDV: Logaritmo del rendimiento de la quinua en Valles Interandinos (kg/ha)

CERTORGV: Certificación orgánica en quinua de Valles Interandinos (número de productores)

CREDSOLV: Crédito agropecuarios para quinua en Valles Interandinos (miles de soles)

Dependent Variable: LOG(RENDV)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1993 2014				
Included observations: 22 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.802581	0.023892	284.7223	<b>0.0000</b>
CERTORGV	0.000145	4.44E-05	3.265905	<b>0.0041</b>
CREDSOLV	4.24E-06	1.55E-06	2.731915	<b>0.0132</b>
R-squared	0.817981	Mean dependent var		6.901266
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.798822</b>	S.D. dependent var		0.120678
S.E. of regression	0.054128	Akaike info criterion		-2.868821
Sum squared resid	0.055666	Schwarz criterion		-2.720043
Log likelihood	34.55703	Hannan-Quinn criter.		-2.833773
F-statistic	42.69248	Durbin-Watson stat		1.918770
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

La prueba individual de significancia de los estimadores indica que son significativos ( $\text{prob} < 0,05$ ). La prueba conjunta con el estadístico F también sale significativa ( $\text{Prob} F < 0,05$ ). El  $R^2$  ajustados indica que el 79,88 por ciento del comportamiento de los rendimientos de la quinua en los Valles Interandinos se explica a partir del modelo estimado.

Al realizar la **prueba de normalidad** con el estadístico Jarque-Bera el estadístico es de 0,3499 con una probabilidad  $0,8394 > 0,05$  nos indica que se acepta la hipótesis nula que los errores se distribuyen como una normal. **La homocedasticidad** se evalúa con el test de White, según este se identifica que el modelo cumple con la homocedasticidad de la varianza ya que la Prob. Chi-Square (5) es  $0,9137 > 0,05$ . Para la prueba de **autocorrelación de errores** utiliza el test de Breuch y Goldfrey, se encuentra que el modelo no presenta problema de autocorrelación pues se acepta la hipótesis nula  $H_0: \rho = 0$  con Prob. Chi-Square(1) =  $0,8521 > 0,05$ . Finalmente se realiza prueba de **multicolinealidad** mediante el Factor de inflación de la Varianza (FIV), si este factor toma valores muy altos, superiores a 10 se considera que hay multicolinealidad entre las variables incorporadas al modelo, para este caso se ve que el  $FIV < 10$  en todas las variables, entonces no hay evidencia de multicolinealidad

### 3. Modelos estimados para la producción de la quinua de la Costa-Yunga

$$3.1 \text{ LPRODCY} = -6,9953 + 1,0158 * \text{LRENDCY} + 0,9937 * \text{LSUPCY} - 1,0546 * \text{RESIDCY}(-1)$$

Donde:

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)

Dependent Variable: LOG(PRODCY)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1994 2015				
Included observations: 22 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.995260	0.038158	-183.3220	<b>0.0000</b>
LOG(RENDCY)	1.015819	0.005974	170.0495	<b>0.0000</b>
LOG(SUPCY)	0.993685	0.001338	742.9284	<b>0.0000</b>
RESIDCY(-1)	-1.054615	0.227995	-4.625603	<b>0.0002</b>
R-squared	0.999997	Mean dependent var		5.462582
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.999996</b>	S.D. dependent var		2.038258
S.E. of regression	0.003992	Akaike info criterion		-8.046025
Sum squared resid	0.000287	Schwarz criterion		-7.847653
Log likelihood	92.50627	Hannan-Quinn criter.		-7.999294
F-statistic	1824772.	Durbin-Watson stat		1.721370
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

La prueba individual de significancia de los estimadores indica que son significativos (prob<0,05). La prueba conjunta con el estadístico F también sale significativa (Prob F<0,05). El R<sup>2</sup> ajustados indica que el 99,99 por ciento del comportamiento de la producción de quinua en la Costa - Yunga se explica a partir del modelo estimado.

Al realizar la **prueba de normalidad** con el estadístico Jarque-Bera el estadístico es de 0,9571 con una probabilidad 0,6193 >0,05 nos indica que se acepta la hipótesis nula que los errores se distribuyen como una normal. **La homocedasticidad** se evalúa con el test de White, según este se identifica que el modelo cumple con la homocedasticidad de la varianza ya que la Prob. Chi-Square (9) es 0,1030 > 0,05. Para la prueba de **autocorrelación de errores** utiliza el test de Breuch y Goldfrey, se encuentra que el modelo no presenta problema de autocorrelación pues se acepta la hipótesis nula H0:p=0 con Prob. Chi-Square(1) = 0,4196 > 0,05. Finalmente se realiza prueba de **multicolinealidad** mediante el Factor de inflación de la Varianza (FIV), si este factor toma valores muy altos, superiores a 10 se considera que hay multicolinealidad entre las variables incorporadas al modelo, para

este caso se ve que el  $FIV < 10$  en todas las variables, entonces no hay evidencia de multicolinealidad

$$3.2 \text{ LSUPCY} = 3,7417 + 0,0083 * \text{SUPIRRCY}(-1) + 0,8202 * \text{LPCY}(-1)$$

Donde:

LSUPCY: Logaritmo de superficie cosechada de quinua en Costa-Yunga (ha)

SUPIRRCY: Superficie irrigada de quinua en Costa-Yunga (ha)

LPCY: Logaritmos de los precios en chacra de quinua de Costa.-Yunga (soles/kg)

Dependent Variable: LOG(SUPCY)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1994 2015				
Included observations: 22 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.741651	0.192802	19.40675	0.0000
LOG(PCY(-1))	0.820211	0.259236	3.163958	0.0051
SUPIRRCY(-1)	0.008826	0.001166	7.568291	0.0000
R-squared	0.908580	Mean dependent var		4.988130
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.898957</b>	S.D. dependent var		1.710535
S.E. of regression	0.543733	Akaike info criterion		1.745408
Sum squared resid	5.617270	Schwarz criterion		1.894186
Log likelihood	-16.19948	Hannan-Quinn criter.		1.780455
F-statistic	94.41581	Durbin-Watson stat		1.154051
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

La prueba individual de significancia de los estimadores indica que son significativos ( $\text{prob} < 0,05$ ). La prueba conjunta con el estadístico F también sale significativa ( $\text{Prob} F < 0,05$ ). El  $R^2$  ajustados indica que el 89,89 por ciento del comportamiento de la superficie cosechada quinua en la Costa - Yunga se explica a partir del modelo estimado.

Al realizar la **prueba de normalidad** con el estadístico Jarque-Bera el estadístico es de 0,6324 con una probabilidad  $0,7289 > 0,05$  nos indica que se acepta la hipótesis nula que los errores se distribuyen como una normal. **La homocedasticidad** se evalúa con el test de White, según este se identifica que el modelo cumple con la homocedasticidad de la varianza ya que la Prob. Chi-Square (5) es  $0,8178 > 0,05$ . Para la prueba de **autocorrelación de errores** utiliza el test de Breuch y Goldfrey, se encuentra que el modelo no presenta problema de autocorrelación pues se acepta la hipótesis nula  $H_0: \rho = 0$  con Prob. Chi-Square(1) =  $0,0520 > 0,05$ . Finalmente se realiza prueba de **multicolinealidad** mediante el Factor de inflación de la Varianza (FIV), si este factor toma valores muy altos, superiores a 10 se considera que hay multicolinealidad entre las variables incorporadas al modelo, para

este caso se ve que el FIV<10 en todas las variables, entonces no hay evidencia de multicolinealidad

### Anexo 9: Estadísticas para la estimación de la DIA per cápita 1 995-2 015.

	Producción (TM)	Importaciones (TM)	Exportaciones (TM)	DIA (TM)	Población	DIApp (kg)
<b>1995</b>	13 773	4 350	62	18 061	23 926 300	0.75
<b>1996</b>	16 070	4 350	181	20 239	24 348 132	0.83
<b>1997</b>	23 688	4 596	167	28 117	24 767 794	1.14
<b>1998</b>	28 171	4 350	194	32 327	25 182 269	1.28
<b>1999</b>	28 413	4 500	225	32 688	25 588 546	1.28
<b>2000</b>	28 191	6 500	263	34 428	25 983 588	1.32
<b>2001</b>	22 267	4 700	148	26 819	26 366 533	1.02
<b>2002</b>	30 374	4 982	250	35 106	26 739 379	1.31
<b>2003</b>	30 085	5 281	321	35 045	27 103 457	1.29
<b>2004</b>	26 997	5 628	288	32 337	27 460 073	1.18
<b>2005</b>	32 590	5 934	562	37 961	27 810 540	1.36
<b>2006</b>	30 428	6 401	1 271	35 558	28 151 443	1.26
<b>2007</b>	31 824	6 801	1 552	37 073	28 481 901	1.30
<b>2008</b>	29 867	6 762	2 036	34 593	28 807 034	1.20
<b>2009</b>	39 397	6 712	2 692	43 417	29 132 013	1.49
<b>2010</b>	41 079	6 709	4 783	43 005	29 461 933	1.46
<b>2011</b>	41 182	6 667	8 036	39 813	29 797 694	1.34
<b>2012</b>	44 213	6 668	10 888	39 993	30 135 875	1.33
<b>2013</b>	52 130	12 023	18 691	45 463	30 475 144	1.49
<b>2014</b>	114 530	12 062	36 510	90 082	30 817 696	2.92
<b>2015/p</b>	103 931	12 099	33 878	82 152	31 151 643	2.64

/p: producción, exportaciones e importaciones proyectadas para el año 2 015.

FUENTE: Elaborado a partir de las estadísticas de producción del MINAGRI 2 015, exportaciones a partir del Adex Data Trade y MINAGRI 2 015 y las Importaciones considera las importaciones ilegales presentado en el estudio del IICA 2 015a.