

A group of approximately ten people, mostly men wearing hats and casual clothing, are standing in a field of tall, golden-brown quinoa plants. They appear to be engaged in a field visit or agricultural study. The background shows a clear blue sky with scattered white clouds. The quinoa plants are in various stages of maturity, with some showing reddish-brown seed heads.

Capítulo 9

ANTECEDENTES DE MERCADO, COSTOS Y RENTABILIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA QUÍNOA EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Luis Torralbo B.
Jorge Díaz S.
Arturo Morales M.
Ivette Seguel B.
Mario Mera K.
Rafael López O.
Rafael Galdames G.
Ricardo Campillo R.

9.1 Antecedentes Generales

Un antecedente clave para la toma de decisiones de los agricultores es conocer los costos de producción y las utilidades que generan los cultivos anuales. Este análisis permite informarse sobre la o las tecnologías estándar utilizadas para cada edafoclima. Por otra parte, esta evaluación debe ser revisada permanentemente, dado que, tanto los costos de producción por ítem específico, así como los insumos y labores culturales cambian, y por lo tanto la tecnología de cultivo debe ser ajustada y la rentabilidad recalculada. Lamentablemente, hasta julio de 2018 los antecedentes que disponen los agricultores en el sur de Chile respecto del cultivo de la quínoa provienen de investigaciones generadas principalmente en otros países de América del Sur (Perú, Bolivia, Ecuador y Argentina) o de otras zonas del país, con sistemas productivos no aplicables para La Araucanía.

Pero antes de analizar y revisar los nuevos antecedentes de costos y marginalidad por hectárea recientemente generados en la Región de La Araucanía, es necesario explorar el por qué la quínoa se ha hecho tan interesante como cultivo en los últimos años. Sin duda, esto se debe a la suma de atributos que se han ido recopilando con el tiempo en dicho cultivo, gracias a la información generada por diversas investigaciones. Los aspectos nutricionales y las tendencias de alimentación saludable pudieran ser las principales responsables que la quínoa sea una alternativa comercial de alcance global.

Peláez y Zamudio (2014) citando a Herrera, señalan que la quínoa ha adquirido importancia internacional por ser uno de los pocos alimentos de origen vegetal que es rico en proteínas y posee todos los aminoácidos esenciales para el ser humano. Estos mismos autores citando a Figueroa, señalan que la quínoa por ser un producto con un alto valor nutritivo, con una mayor proporción de aminoácidos y minerales esenciales para la alimentación humana, además por su bajo nivel de gluten, la convierten en un producto muy cotizado por los mercados internacionales. En el cuadro 1, Vásquez (2015) da a conocer los contenidos nutricionales de la quínoa y tres cereales, reafirmando lo señalado anteriormente.

Según Vásquez (2015) los resultados comparativos muestran que la quínoa es un alimento con mayor contenido proteico, calcio, fósforo, hierro, riboflavina y niacina, situación que lo hace esencial para el consumo humano. El cuadro 2 entrega el detalle de los nutrientes de la quínoa.

La quínoa ha sido uno de los productos de mayor dinamismo en el comercio mundial en los últimos años. Tal ha sido este dinamismo, que en el 2012 se creó una sub partida arancelaria específica para esta especie. Las perspectivas de oferta y demanda apuntan a que continúe el crecimiento del comercio internacional de la quínoa en el futuro (Furche et al., 2014).

Cuadro 1. Contenidos nutricionales de la quínoa versus tres cereales (trigo, maíz y cebada) por cada 100 gramos de producto

Componente	Unidad	Quínoa	Trigo	Maíz blanco de la sierra	Cebada cruda
Humedad	g	13,1	14,2	128	10,7
Calorías	Kcal	353	354	357	350
Proteínas	g	14,2	13	7,7	10
Extracto Etéreo	g	4,1	1,7	4,8	2,1
Carbohidratos Totales	g	66,2	69,6	73,3	75,3
Fibra	g	3,9	2,9	1,6	3,3
Ceniza	g	2,4	1,5	1,4	1,9
Calcio	mg	68	54	8	37
Fósforo	mg	430	340	93	318
Hierro	mg	6,6	3,7	2,4	5,6
Caroteno	mg	0,03	0,01	0,06	0
Tiamina	mg	0,35	0,56	0,36	0,35
Riboflavina	mg	0,25	0,05	0,07	12
Niacina	mg	1,54	4,96	2,36	13,96

Fuentes: Vásquez (2015) a partir de Food and Drug Administration (2010)

Estos autores continúan señalando que las razones que explican este aumento en la demanda son diversas. Entre ellas, la alta calidad nutricional de la quínoa y sus derivados, la propensión hacia patrones de alimentación saludables, la revalorización de las culturas ancestrales, el hecho que sea un producto originado en pequeñas explotaciones campesinas y la condición mayoritariamente orgánica de la oferta. Las condiciones de acceso de la quínoa a los mercados internacionales, tanto regionales como globales, son igualmente favorables pues enfrentan bajos niveles de protección arancelaria y pocas restricciones de tipo fitosanitario.

Esposito y Tse (2014), señalan que los principales *drivers* (controladores – direccionadores) que han impulsado el crecimiento y desarrollo del mercado de la quínoa, están asociados al estilo de vida e indica que hay una cultura asociada a una mayor conciencia de la salud, destacando los siguientes conceptos:

- La obesidad se convirtió en un problema
- El boca a boca sobre los beneficios de salud / pérdida de peso
- Se presta atención a las alergias alimentarias (es decir, intolerancia al gluten)
- Los hábitos saludables y el producto orgánico se convierten en moda

Y continúan indicando que esto tiene como resultado las siguientes acciones:

- Cambio en las acciones de comportamiento hacia una forma de vida sostenible
- La demanda de una dieta y el consumo de alimentos más equilibrado en los Estados Unidos y la Unión Europea.

Cuadro 2. Contenido de nutrientes de quínoa

Nutrientes	Unidad	Valor por 100 g
Proximal		
Agua	g	13,28
Energía	kcal	368
Energía	kJ	1.539
Proteína	g	14,12
Lípidos totales (grasa)	g	6,07
Cenizas	g	2,38
Carbohidratos, por diferencia	g	64,16
Fibra, total dietaria	g	7
Almidón	g	52,22
Minerales		
Calcio, Ca	mg	47
Fierro, Fe	mg	4,57
Magnesio, Mg	mg	197
Fósforo, P	mg	457
Potasio, K	mg	563
Sodio, Na	mg	5
Zinc, Zn	mg	3,1
Cobre, Cu	mg	0,59
Manganeso, Mn	mg	2.033
Selenio, Se	µg	8,5
Vitaminas		
Tiamina	mg	0,36
Riboflavina	mg	0,318
Niacina	mg	1520
Ácido pantoténico	mg	0,772
Vitamina B-6	mg	0,487
Vitamina C, ácido ascórbico total	mg	22,39
Folato, total	µg	184
Betaína	mg	630,4
Luteína + zeaxantina	µg	163
Vitamina E (alfa-tocoferol)	mg	2,44
Tocoferol, beta	mg	0,08
Tocoferol, gamma	mg	4,55
Tocoferol, delta	mg	0,35
Lípidos		
Ácidos grasos, total saturados	g	0,706
Ácidos grasos, total mono-insaturados	g	1.613
Ácidos grasos, total poli-insaturados	g	3.292

Fuente: Fuentes, F. y Paredes, G. (2014) citando a USDA

Por otra parte, Esposito y Tse (2014), señalan que otro de los factores macroeconómicos que dinamizan la demanda de la quínoa se asocia al poder de los medios para influir en la sociedad. Así, es habitual ver lo siguiente en los distintos medios:

- Personas de alto perfil, como celebridades y políticos muestran a la audiencia por qué cambian el estilo de vida
- Documentales que describen las consecuencias de ser obeso a través de historias reales
- Programa de televisión con instructores famosos
- Los anuncios de los medios se utilizan para “empujar” productos hacia nuevos mercados.

9.2 Producción y Comercio Mundial de Quínoa

En los últimos años se constata un progresivo aumento de la producción de quínoa, especialmente en los países que han sido tradicionalmente los principales productores: Bolivia, Perú y Ecuador, estimándose que más del 80% de la producción mundial se concentra en estos tres países, donde la quínoa ha sido parte de la base productiva y alimentaria de pueblos precolombinos (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 2017).

Esta misma fuente continúa señalando que el 90% de la quínoa es producida por pequeños agricultores y se estima que existen al menos 70 mil pequeños productores solo en Bolivia, donde cada uno cultiva en torno a una hectárea. Al 2016, existían 96 países productores de quínoa con una producción anual de 195 mil toneladas, de los cuales 70 mil toneladas pertenecían a Perú, 60 mil a Bolivia y 10 mil a Ecuador, como muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Quínoa cosechada en los principales países productores del mundo (Toneladas métricas de quínoa cruda)

País	2015		2016	
	Cantidad (Tm)	Proporción (%)	Cantidad (Tm)	Proporción (%)
Perú	107.380	45,9	70.000	36,0
Bolivia	88.000	37,6	60.000	31,0
Ecuador	15.000	6,4	10.000	5,0
Europa	13.000	5,6	20.000	10,0
India/China	4.200	1,8	15.000	8,0
Canadá	3.100	1,3	10.000	5,0
EE.UU	2.320	1,0	5.000	3,0
Australia	1.000	0,4	5.000	3,0
TOTAL	234.000	100,0	195.000	100,0

Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias citando a www.jiwra.com. (2017)

El comercio mundial de la quínoa ha experimentado un crecimiento significativo en el pasado reciente. A partir de 2006 se aceleran las exportaciones desde América Latina, región que alberga a los tres países andinos que contribuyen con más del 80% de las exportaciones mundiales. Este fenómeno ha determinado que la Organización Mundial de Aduanas haya introducido una apertura arancelaria para la quínoa, la sub partida 10.08.50. (Furche et al., 2014).

9.2.1 Principales Países Importadores de Quínoa

Según la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2017), los principales países importadores de quínoa son Estados Unidos, con una demanda de 34%, Países Bajos con 11%, y Canadá con 8% del volumen de importación global de 2016, tal como se detalla en la siguiente figura.

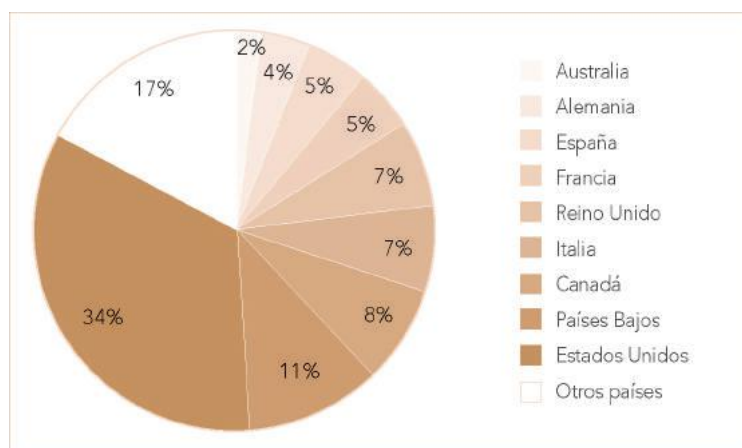


Figura 1. Importadores de quínoa el 2016 en el mundo

Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias citando a la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) Perú (2017)

Un detalle importante es que según Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2017), en Sudamérica los principales importadores son Brasil con 578 toneladas y Argentina con 249 toneladas.

9.2.2 Origen de las exportaciones

Furche et al., (2014) señalan que el valor de las exportaciones ascendió a aproximadamente US\$131 millones el 2012, con una alta concentración tanto por origen como por destino. Así, el 82,4% de las exportaciones mundiales se originan en los países de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), en particular en tres países andinos: Bolivia, Ecuador y Perú. Los otros exportadores importantes son Estados Unidos (9,8%) y la Unión Europea (7,5%), aunque en estos dos casos gran parte de las ventas corresponden a reexportaciones (ODEPA citando a FAO (2016). Los principales orígenes de las exportaciones de quínoa del mundo se pueden apreciar en la figura 2.

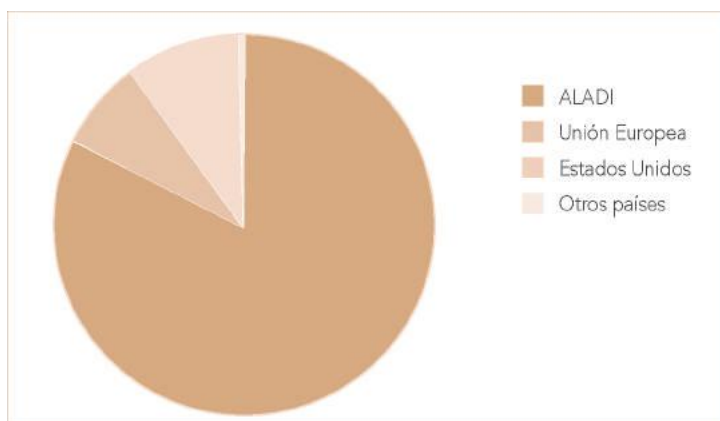


Figura 2. Principales exportadores mundiales de quinoa (2012)
 Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias citando a International Trade Statistics Database (Comtrade) y ALADI (2017)

Se necesita destacar que el ritmo de crecimiento de las exportaciones de quinoa se ha acelerado en los últimos años. Así, las ventas se multiplicaron por 4 entre 1992 y 2002, mientras que entre 2002 y 2012 lo hicieron por 39 (Furche et al., 2014). Esta misma referencia señala que medidas en volumen, las exportaciones de quinoa también experimentaron un fuerte incremento. En efecto, las mismas pasaron de 600 toneladas en 1992 a 37 mil toneladas en 2012, representando un crecimiento promedio anual del 22,8%.

En la figura 3, Pefaur (2018) con información de Trademap, grafica las exportaciones globales de quinoa entre los años 2012 y 2016, y se puede visualizar que éstas han crecido de manera constante en el período informado.

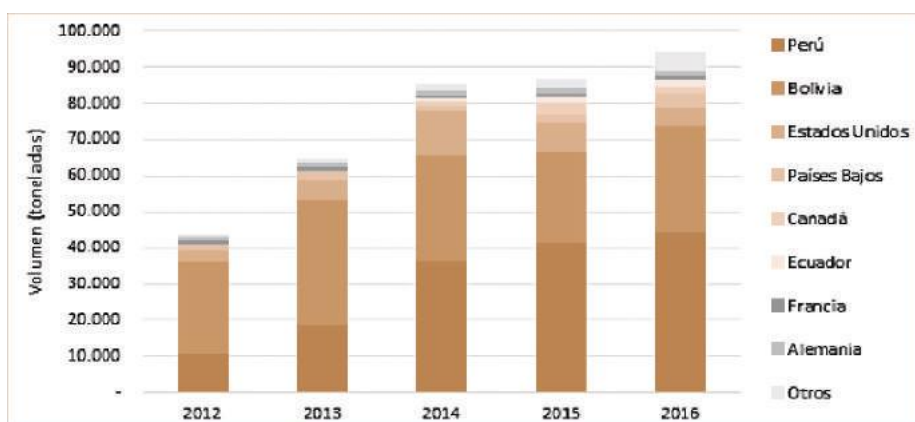


Figura 3. Principales países exportadores de quinoa, período 2012-2016
 Fuente: Pefaur (2018) con información de Trademap.

En el ámbito regional Furche et al., (2014) señalan que la estructura de las exportaciones regionales de quínoa según origen se ha modificado moderadamente en los últimos 20 años, manteniendo a Bolivia como el principal exportador a pesar de disminuir su participación desde el 90 al 75%, seguido por Perú que ha aumentado su participación de un 6 a un 23%, en tanto que Ecuador ha disminuido su peso relativo. Lo anterior se esquematiza en la figura 4.

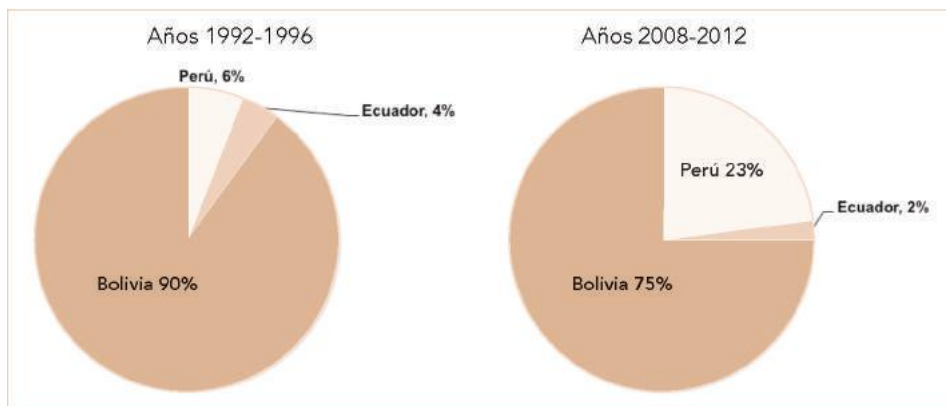


Figura 4. Origen de las exportaciones regionales de quínoa
Fuente: Furche et al., 2014, a partir de Comtrade y ALADI.

9.2.3 Importaciones y exportaciones de Chile

En 1998 Chile importaba 1,5 toneladas y pasó a importar 319 toneladas el 2015. En los últimos años la quínoa importada por nuestro país proviene principalmente de Perú (93% del total importado en el 2015). Perú lidera las exportaciones hacia Chile desde el 2014, superando a Bolivia, quien había sido el principal origen de las exportaciones hacia Chile con un 64% del total importado, en el 2012 y 60% hasta noviembre de 2013. Estas importaciones se realizan bajo los códigos arancelarios 10085010, para la quínoa orgánica, y 10085090 para las demás quínoas (ODEPA, 2017). Según este mismo autor, además de ser un país importador, Chile exporta quínoa. En 2016 el principal destino fue Canadá, luego Bélgica y en menor medida, Alemania, Estados Unidos, Argentina y Bolivia. Por su cercanía con Bolivia, en el altiplano, se exporta de manera informal quínoa en bruto a este país y luego se importa quínoa procesada.

9.3 Precios

9.3.1 Precios en el contexto Internacional

Según Blanco (2014), en el escenario actual la demanda internacional por grano de quínoa ocasiona una elevación constante de los precios y todo indica que no bajarán. De acuerdo a Jacobsen, citado por este autor, los precios de la quínoa sin procesar se incrementaron desde US\$ 0,312 kg⁻¹ en el 2000 hasta US\$ 2,187 kg⁻¹ el 2008. Continúa señalando que el 2014 la quínoa a nivel internacional tenía un valor de US\$ 2500 a 3000 Tm⁻¹.

Durante 2013 y 2014 el precio internacional de la quínoa experimentó una fuerte alza, alcanzando un valor cercano a los US\$ 6 kg⁻¹ y un precio promedio interno en los 3 principales países exportadores de US\$ 4,2 (2013) y 5,6 (2014) kg⁻¹ (Figura 5). No obstante, durante el 2015 el precio internacional y regional experimentó una fuerte disminución en el precio, alcanzando los US\$ 5 dólares kg⁻¹ a nivel mundial y los US\$ 4,3; 3,4 y 3,9 kg⁻¹ en Bolivia, Perú y Ecuador, respectivamente. Durante el 2016 la disminución fue aún más marcada, llegando, por ejemplo, durante marzo en Bolivia un precio de US\$ 2,75 kg⁻¹ (FIA, 2017). En la figura siguiente se da a conocer la evolución de precios de la quínoa entre las temporadas 2011 y 2015.

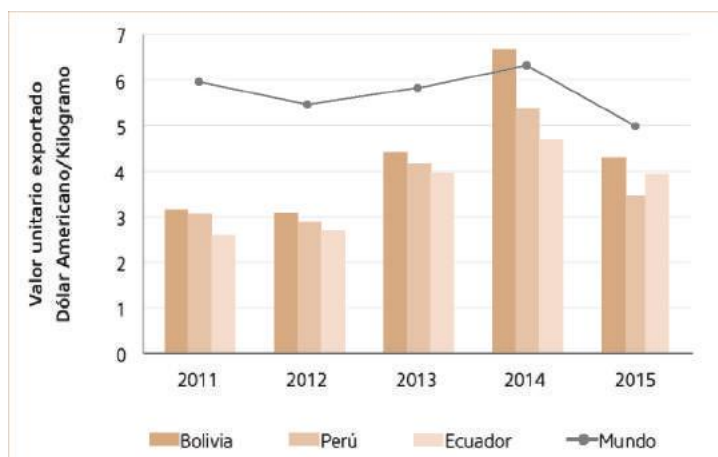


Figura 5. Evolución del precio de exportación de la quínoa: 2011-2015
Fuente: FIA (2017)

Interesante también es conocer los precios por mercado de destino, el cual se da a conocer a continuación.

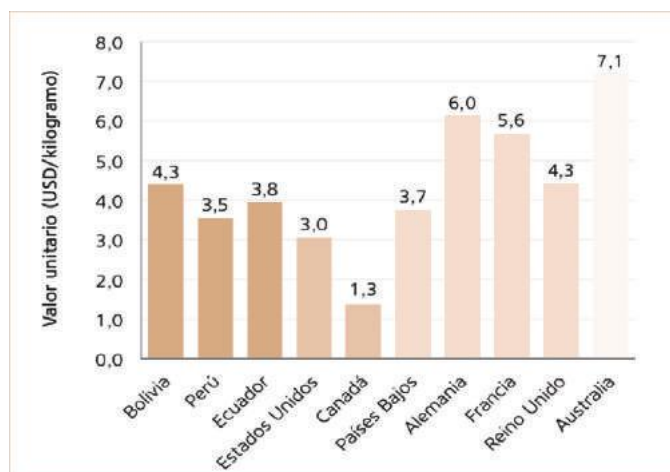


Figura 6. Precios de exportación de la quínoa según mercado de destino (2015)
Fuente: FIA (2017)

Según FIA (2017) la comparación de los diferentes precios de exportación, según mercado de destino, muestra que existen diferencias apreciables entre algunos de los mismos. En un extremo se destacan las colocaciones en Australia las que, según cifras de 2015, obtienen valores unitarios (US\$ 7,1 kg⁻¹) significativamente superiores al promedio (US\$ 4,2 kg⁻¹). Por el contrario, el valor de las exportaciones a países como Estados Unidos y Canadá registraron los menores precios (US\$ 3 y 1,3 kg⁻¹, respectivamente) (Figura 6).

A su vez, los restantes mercados principales de destino de la Unión Europea, exhiben valores unitarios con una alta variación: Países Bajos (US\$ 3,7 kg⁻¹); Alemania (US\$ 6 kg⁻¹); Francia (US\$ 5,6 kg⁻¹) y Reino Unido (US\$ 4,3 kg⁻¹). Finalmente, cabe destacar que las diferencias de precios mencionadas, donde se destaca el alto valor en el mercado australiano y el bajo precio en países como Estados Unidos y Canadá representan una variación importante a la estabilidad observada desde la subida del precio internacional hasta antes del Año Internacional de la Quinoa de 2013 (FIA, 2017).

Un acercamiento real a la dinámica de precios es observar los montos que se pagan a los agricultores en Perú. Respecto de estos, Ubillus (2015) señala que van desde US\$ 4.000 a US\$ 4.500 por tonelada. Esta variación se debe a que los precios varían en función de los mercados de destino, de la calidad y de si es orgánica o no, entre otros factores. Todos estos valores de mercado en la cotización internacional del valor de la quinoa siguen el proceso natural como de cualquier *commodity*, que consiste en la determinación de la estructura de costos de cierto bien transable, introduciendo los efectos de los mercados internacionales sobre el precio, para así establecer el valor adecuado para el comercio interno y externo.

Respecto de este mismo mercado, el precio mayorista promedio mensual de la quinoa, alcanzó su nivel más alto en julio de 2015 (US\$ 3,08 kg⁻¹)¹, para luego mostrar un descenso, el cual alcanzó los US\$ 2,71 kg⁻¹, en noviembre de 2015 (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016). Esta misma referencia señala que en cuanto al precio por variedad, existe una clara diferencia de los mismos en función del color del grano. La quinoa negra y roja son las más caras debido a la escasa oferta disponible y son alrededor de 90 y 50% respectivamente, más caras que la blanca.

9.3.2 Precios en Chile

En relación con la cadena productiva y de comercialización de la quinoa en Chile, esta es incipiente y compleja por la alta intermediación del producto y el gran nivel de informalidad, lo que hace que llegue al consumidor final a un precio muy elevado (FIA, 2017).

¹ Valor dólar en Perú julio 2015 = 3,18 Soles peruanos. Fuente: https://www.deperu.com/tipo_cambio/historico/2015/

Según ODEPA (2017), el precio a productor por kilo de quínoa sin desaponificar en la Región de O'Higgins en mayo de 2017 alcanzaba los \$1.000 pesos (US\$1,47)².

El mercado es atomizado, dado que el cultivo de la quínoa es realizado casi en su totalidad por productores campesinos individuales y a pequeña escala, generando una gran dispersión, llevando a quintuplicar los precios que llegan al consumidor final, situación que se ha producido fundamentalmente en los últimos 5 años. Este factor también afecta el consumo de dicho alimento, generando un freno para alcanzar economías de escala y optimizar la producción (Pizarro y Martínez citado por FIA, 2015).

Esta misma fuente, señala que en las regiones Metropolitana y de Valparaíso se ha observado que el precio promedio de la quínoa en supermercados (\$13.419 kg⁻¹), es tres veces superior al precio promedio en ferias libres y tostaderías (\$4.421 kg⁻¹). Asimismo, se ha constatado que la mayoría de la quínoa perlada comercializada en supermercados corresponde mayoritariamente a la proveniente de Perú y Bolivia (78%), envasada en formatos de 100 a 400 g, mientras que en tostaderías y ferias libres la presencia de quínoa perlada peruana lideró principalmente como producto a granel (82%).

9.4 Costo de Producción y Margen Bruto de Quínoa en otros Países y Zonas de Chile

9.4.1 Un caso de quínoa convencional producida con tecnología media en Perú

El estudio que se presenta a continuación fue realizado por investigadores de INIA Florida del Perú. Este es un buen ejemplo, porque al igual que la investigación realizada en la Región de La Araucanía en Chile, por INIA Carillanca y La Universidad de La Frontera, se trata del desarrollo del cultivo de la quínoa por una institución estatal peruana en la región de Lambayeque, realizado en un centro experimental asociada a la investigación agrícola en busca de la diversificación productiva, y porque además los rendimientos obtenidos son "buenos" en comparación con los habitualmente señalados para Perú, Bolivia y Ecuador, principales productores de quínoa en el mundo.

El proyecto comienza con el desarrollo piloto llevado a cabo por la estación INIA Florida (Perú) en coordinación con un grupo de agricultores de la Región de Lambayeque el 2012/2013 con una siembra de 138 hectáreas desarrollado en su primera fase en el distrito de Jayanca, en la provincia de Lambayeque y posteriormente se amplió su cultivo en Jayanca, Motupe, Olmos (los tres en Lambayeque) e Incahuasi (en Ferreñafe).

En el cuadro siguiente se da a conocer el margen bruto kg⁻¹, para el caso de quínoa convencional producida con tecnología media en provincia de Lambayeque en el Perú.

² Valor dólar promedio de mayo de 2017= 671,54.

Cuadro 4. Margen bruto ha⁻¹ de la producción de quínoa convencional con tecnología media, provincia de Lambayeque

Indicador	Unidad de Medida y moneda	Valores
Precio de venta / (kg chacra)	S/	1,33
Rendimiento	kg ha ⁻¹	2.500,0
Ingreso bruto	S/	3.325,0
Costo total	S/	2.406,6
Margen bruto ha⁻¹	US\$	918,44

Fuente: Adaptado de Ubillús (2015) y Ministerio de Agricultura y Riego (2017).

Si bien el margen bruto kg⁻¹ es muy favorable para un agricultor de la zona de Lambayeque, hay que considerar que el rendimiento es bastante excepcional, ya que según informa el Ministerio de Agricultura y Riego (2017) la zona de Lambayeque obtiene rendimientos de 2.000 kg ha⁻¹ en el 2016, siendo bastante elevado, aunque esta misma referencia informa que los mayores rendimientos en dicho país se obtienen en la zona productora de Arequipa, alcanzando los 3.400 kg ha⁻¹ en el mismo año.

El detalle del estudio de costos en que se fundamentó el caso recién presentado, se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. Costos de producción por hectárea de quínoa convencional con tecnología media, provincia de Lambayeque, Perú

Cultivo	Quínoa	Provincia		Lambayeque
Nivel Tecnológico	Medio	Sistema de Riego		Gravedad
Varietal	Salcedo INIA	Rendimiento (t ha ⁻¹)		2,50
Partidas	Unidad	Cantidad ha ⁻¹	Precio Unitario (US\$)	Costo Total (US\$)
Insumos				1.192,5
Semilla Certificada	kg	10	10,0	100,0
Fertilizantes-Abonos				
Urea	kg	200	0,4	80,0
Fosfato Monoamónico	kg	80	0,5	40,0
Sulfato de Potasio	kg	200	0,4	86,7
Sulpomag	kg	40	0,4	17,3
Materia Orgánica (Compost)	Tm	5	33,3	166,7
Enmiendas (Calcio micronizado)	kg	120	0,7	80,0
Microorganismos antagonicos	kg	2	10,0	20,0
Bioestimulante y Desestresante	L	38	2,1	78,5
Foliales	L	17,5	2,7	46,7
Madurador	kg	4	3,3	13,3
Liberación de Insectos benéficos	Pulg. ²	40	0,2	8,0
Melaza	kg	7	0,3	2,3
Herbicida	L	3,75	9,3	35,0
Plaguicidas				
Insecticidas	kg - L	4	34,0	136,0
Fungicidas	kg - L	4	45,0	180,0
Preparación de semilla (Orthene)	Sobre	1	5,0	5,0
Adherente	L	1,5	34,0	51,0
Mano de obra	Jornal	67		486,7
Preparación de Terreno				
Corrección cabeceras	Jornal	1	8,3	8,3
Siembra	Jornal	13	8,3	108,3
Abonamiento	Jornal	24	6,7	160,0
Deshierbes	Jornal	14	6,7	93,3
Aporque	Jornal	2	6,7	13,3
Instalación y Mantenimiento trampas	Jornal	2	6,7	13,3
Riego	Jornal	4	8,3	33,3
Liberación de Insectos benéficos	Jornal	1	8,3	8,3
Cosecha				
Siega, ensacado y traslado	Jornal	5	8,3	41,7
Limpieza de era	Jornal	1	6,7	6,7
Mecanización				488,7
Gradeo y Cruza	Horas / Tractor	2	33,3	66,7
Mullido	Horas / Tractor	2	40,0	80,0
Surcado	Horas / Tractor	2	40,0	80,0
Aplicaciones	Mochila	11	8,7	95,3
Aporque	Tracción animal	2	16,7	33,3
Trilladora	horas	2	66,7	133,3
Otros gastos				283,1
Agua	mil m ³	7	6,0	42,0
Sacos	No	50	0,2	10,0
Costos financieros	%	10,41	2.219,9	231,1
Costo Total ha⁻¹ (En US\$)*				2.406,6

* Valor dólar utilizado equivale a 3 soles por dólar

Fuente: Adaptado de Ubillús (2015)

9.4.2 Otros estudios de costos y rentabilidad del cultivo de la Quínoa en Chile

Es importante conocer casos de estudios de costos generados en Chile y otros países, entendiendo que las tecnologías estándar utilizadas difieren según localidad, región y tipo de explotación. Para iniciar esta revisión se da a conocer un estudio de costos y determinación de margen bruto para el cultivo de la quínoa en 5 casos de productores, de tres regiones de Chile (Coquimbo, O'Higgins y La Araucanía, el cual fue realizado por Martínez *et al.*, 2015). A continuación, se da conocer el cuadro resumen de estos cinco casos.

Cuadro 6. Margen bruto kg⁻¹ del cultivo de quínoa en 5 productores de Chile (En pesos de octubre de 2013)

Ítem	Región de Coquimbo		Región de O'Higgins		Región de La Araucanía
	Productor 1	Productor 2	Productor 3	Productor 4	Productor 5
Insumos	163.904	30.881	60.950	6.000	305.414
(%)	-23%	-8%	-28%	-4%	-31%
Labores	309.460	376.000	160.000	160.000	507.500
(%)	-43%	-92%	-72%	-96%	-51%
Otros costos	243.479	0	0	0	173.844
Total costos en Pesos	716.843	406.881	220.950	166.000	986.758
Total costos Dólares *	1.437	816	443	333	1.978
Rendimientos (kg ha ⁻¹)	869	1.000	1.200	800	1.770
Precio de venta	500	500	500	500	500
Total venta	434.500	500.000	600.000	40.000	885.000
Margen Bruto en Pesos	-282.343	93.119	379.050	-126.000	101.758
Margen Bruto en Dólares	-566	187	760	-253	204

* Valor dólar del 15 de octubre de 2013 = 498,77.

Fuente: Adaptado de Martínez *et al.*, 2015.

Según Martínez *et al.*, (2015), los agricultores se encuentran en distintas localidades (Productores 1 y 2 son de la Región de Coquimbo; 3 y 4 corresponden a casos típicos de la realidad de campesinos de pequeña escala de la Región de O'Higgins, donde el caso 3 agrega compost a su cultivo, aumentando un poco los costos de insumos; y el caso 5 a una explotación de la Región de La Araucanía donde la quínoa posee mayor superficie, pero es solo una parte del total). Los tamaños de las explotaciones son en general pequeñas, una gran diferencia con los casos altiplánicos. Los productores 1 a 4 con superficies menores a 2,3 hectáreas y el 5 con más de 10 hectáreas, de las cuales al menos 10 son de quínoa. Solo en Coquimbo se irriga artificialmente. En todos los otros casos el régimen de riego es pluvial, aunque puede haber costos de derechos de agua ligados a la propiedad que sirven a otros cultivos. Solo los productores 1 y 5 usan plaguicidas y/o fertilizantes químicos.

Claramente, los resultados de este estudio indican importantes diferencias en costos, rendimientos y rentabilidades entre productores y entre regiones. Aunque los niveles de productividad por hectárea son equivalentes a los productores de Bolivia, Perú y Ecuador.

La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2017b), desarrolló una ficha técnico-económica para el cultivo de quínoa en la Región de O'Higgins. Esta ficha fue utilizando una tecnología media-alta, en seco y utilizando genotipos locales de la región. El resumen del cálculo de Margen Bruto por hectárea disponible en esta ficha se da a conocer en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Margen bruto por hectárea del cultivo de quínoa en la Región de O'Higgins, Chile (En pesos de mayo de 2017)

Ítem	Unidad	Valores
Costos directos ha ⁻¹	\$	1.236.103
Precio de venta del kilo de quínoa sin desaponificar	\$	1.000
Rendimiento	kg ha ⁻¹	2.300
Ingresos por hectárea	\$	2.300.000
Margen bruto ha ⁻¹	\$	1.063.897
Margen bruto ha ⁻¹ *	US\$	1.584,3

* Valor dólar promedio de mayo de 2017= \$671,54.

Fuente: Adaptado de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2017b)

Este análisis, tiene un resultado más favorable que los 5 casos analizados Martínez, *et al.*, (2015) y esto se fundamenta en la mayor productividad por hectárea asumida, ya que en este ejemplo se alcanzan los 2.300 kg ha⁻¹, en cambio el mejor rendimiento determinado por Martínez, *et al.*, (2015), fue de solo 1.770 kg ha⁻¹. Pero igual de determinante es la diferencia del precio de venta asumido en ambos casos; así ODEPA (2017b), fijó en 1.000 pesos nominales kg⁻¹ de quínoa sin desaponificar, en cambio Martínez, *et al.*, (2015), solo asumen un precio de 500 pesos nominales kg⁻¹.

9.5 Costos y Margen Bruto por hectárea en La Araucanía

El historial de investigaciones respecto del paquete tecnológico del cultivo de quínoa en la zona sur de Chile, específicamente en La Araucanía había sido casi inexistentes. Solo a partir de 2016 comienzan a generarse antecedentes sistemáticos sobre el mismo, recabando información relacionada con distintos ítems y tecnologías específicas que generan costos de producción, esto en el marco de proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), denominado "Tecnologías para potenciar el cultivo de quínoa como opción productiva para la AFC en la zona centro-sur de Chile", código PYT-2015-0113. Dicha iniciativa, ejecutada por investigadores de INIA Carillanca y La Universidad de La Frontera permitió determinar el margen bruto ha⁻¹ del cultivo de quínoa en La Araucanía de manera más fidedigna. Así, la información agronómica fue generada en la comuna de Vilcún, en el Centro Regional de Investigación INIA Carillanca. Los demás antecedentes (Precios), provienen de los proveedores de insumos y servicios de La Araucanía. El rendimiento probable, rendimiento mínimo y máximo se obtuvieron del promedio de 9 ensayos durante tres años.

Cuadro 8. Costos directos ha⁻¹ del cultivo de quínoa en la Región de La Araucanía
(En pesos de julio de 2018)

Costos Directos	Unidad	Cantidad	\$ por Unidad	Valor ha ⁻¹ (\$)
Mano de obra				63.600
Aplicación de herbicidas	JH	1	12.000	12.000
Aplicación de fungicidas	JH	1	12.000	12.000
Aplicación de fertilizantes	JH	0,3	12.000	3.600
Otros	JH	1	12.000	12.000
Cosecha	JH	2	12.000	24.000
Maquinaria				245.925
Preparación de suelo con rastra de disco	HT	0,7	29.000	20.300
Preparación de suelo con arado de cincel	HT	1	45.000	45.000
Preparación de suelo con vibrocultivador	HT	0,5	18.000	9.000
Sembradora	HT	0,75	23.500	17.625
Aplicación de herbicidas	HT	0,5	11.000	5.500
Aplicación de fungicidas	HT	2	11.000	22.000
Aplicación de fertilizantes	HT	0,5	11.000	5.500
Otros	HT	1	11.000	11.000
Cosecha (trilladora)	HT	2	55.000	110.000
Fertilizantes				290.400
Urea	kg	450	300	135.000
Superfosfato triple	kg	300	312	93.600
Cloruro de potasio	kg	200	295	59.000
Otro 1: boronatrocalcita	kg	10	280	2.800
Plaguicidas				304.307
Glifosato (barbecho preparación suelos)	L	3	11.700	35.100
Desinfectante de semilla	dosis	1	1.807	1.807
Metamitron (herbicida)	kg	7,5	30.000	225.000
Zampro (fungicida)	L	0,8	53.000	42.400
Otros				221.560
Análisis de suelos	Un	1	26.400	26.400
Sacos	Sc	156	110	17.160
Fletes	kg	3.900	20	78.000
Semilla (de genotipos de la Zona Sur de Chile)	kg	10	10.000	100.000
Subtotal Costos Directos				1.125.792
Gastos Financieros (7,5% Subtotal costos directos)				84.434
Total Costos Directos				1.210.226

En la figura 7 se da a conocer la distribución porcentual de las partidas de costos del cultivo de quínoa en la Región de La Araucanía.

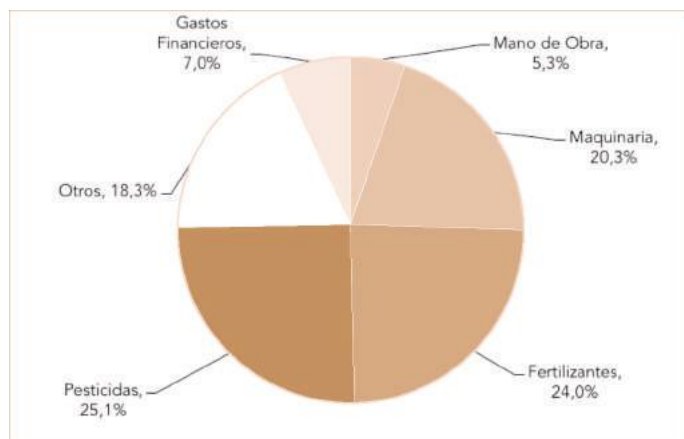


Figura 7. Distribución porcentual de los costos directos del cultivo de quínoa en la Región de La Araucanía. Fuente: Elaboración propia.

En esta distribución se aprecia que las tres partidas de costos más incidentes en el cultivo de quínoa en La Araucanía son los pesticidas, los fertilizantes y la maquinaria, con un 25,1%; 24,0% y 20,3% respectivamente, de incidencia en el total de costos directos ha^{-1} . Además, hay que señalar que el control de malezas genera los mayores costos por hectárea al cultivar la quínoa en La Araucanía, alcanzando solo en herbicidas la suma de 260 mil 100 pesos ha^{-1} , lo que equivale al 21,5% del total de costos directos ha^{-1} .

En el cuadro siguiente se da a conocer el margen bruto por hectárea del cultivo de quínoa en La Araucanía.

Cuadro 9. Margen bruto ha^{-1} del cultivo de quínoa en la Región de La Araucanía, Chile (En pesos de julio de 2018)

Ítem	Unidad	Valores
Costos directos por hectárea	\$	1.210.226
Precio de venta del kilo de quínoa sin desaponificar	\$	1.000
Rendimiento promedio de 9 ensayos agronómicos	kg ha^{-1}	3.804
Ingresos por hectárea	\$	2.300.000
Margen Bruto ha^{-1}	\$	1.929.774
Margen Bruto ha^{-1} *	US\$	2.957,9

* Valor dólar promedio de julio de 2018= \$652,41.

Fuente: Elaboración propia

Al observar el cuadro anterior se puede señalar que el margen bruto ha⁻¹ obtenido para el cultivo de quínoa en Región de La Araucanía es elevado respecto de otros reportes en el país y el exterior. Lo anterior, permite inferir interesantes rentabilidades para los agricultores de esta región dedicados en el futuro a dicho cultivo. Este resultado financiero sin duda torna competitivo el cultivo en Chile respecto de otras zonas productoras en el mundo, en especial si ello se realiza en La Araucanía.

De las variables más incidentes para la obtención de este margen bruto ha⁻¹ (1 millón 929 mil 774 pesos), están el rendimiento ha⁻¹ obtenido del promedio de los 9 ensayos agronómicos (3.804 kg ha⁻¹) utilizados para el análisis y el uso de genotipos del sur de Chile (de zonas bajas). También hay que señalar que para este rendimiento (3.804 kg ha⁻¹) el precio de equilibrio³ es de 318 pesos.

A continuación, se muestra el comportamiento financiero del cultivo de la quínoa en La Región de La Araucanía al hacer un análisis de sensibilidad por precio y rendimiento. Especial importancia tiene el hecho que los valores de rendimientos mínimos y máximos probables fueron obtenidos en los ensayos realizados en investigación, es decir son valores reales.

Cuadro 10. Análisis de sensibilidad por precio y rendimiento para el cultivo de quínoa en la región de La Araucanía, Chile (En pesos de julio de 2018)

Rendimientos	kg ha ⁻¹	Precios (\$) Sin desaponificar	Ingreso bruto (\$)	Costos directos (\$)	Margen Bruto ha ⁻¹
Rendimiento mínimo probable	2.750	600	1.650.000	1.210.226	439.774
Rendimiento mínimo probable	2.750	1.200	3.300.000	1.210.226	2.089.774
Rendimiento máximo probable	5.284	600	3.170.400	1.210.226	1.960.174
Rendimiento máximo probable	5.284	1.200	6.340.800	1.210.226	5.130.574

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que con el rendimiento más bajo (2.750 kg ha⁻¹) alcanzado en los ensayos de este proyecto, y asumiendo un precio pesimista (600 pesos), el margen bruto ha⁻¹ aún sigue siendo interesante y competitivo con otros cultivos anuales de la Región de La Araucanía.

3 Margen bruto ha⁻¹ = \$0.

Finalmente, es importante presentar los resultados generados por esta investigación en la Región de La Araucanía respecto de los ejemplos entregados en este trabajo. Para ello se resume en el cuadro 11 los valores de margen bruto ha⁻¹ de cada iniciativa presentada, pero corregido por los valores en dólares según las fechas de los respectivos reportes, a fin de hacer más comparables los resultados.

Cuadro 11. Margen bruto ha⁻¹ del cultivo de quínoa (Casos de Perú y Chile)

Ítem	Lambayeque, Perú	Región de O'Higgins, Chile	Región de La Araucanía, Chile	Región de O'Higgins, Chile	Región de La Araucanía, Chile
Valor Dólar	3 Soles	\$498,77	\$498,77	\$671,54	\$652,41
Total costos en US\$	2.407	443	1.978	1.841	1.855
Rendimiento (kg ha ⁻¹)	2.500	1.200	1.770	2.300	3.804
Precio de venta en US\$	1,33	1,00	1,00	1,49	1,53
Ingresos ha ⁻¹	3.325	1.203	1.774	3.425	3.525
Margen bruto en US\$	918	760	-204	1.584	2.958
Fuente	Ubillús (2015) y Ministerio de Agricultura y Riego (2017)	Martínez, et al., 2015	Martínez, et al., 2015	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2017b)	Resultados del presente estudio (2018)

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes indicadas.

Al analizar este cuadro hay que destacar en primera instancia lo elevado de los rendimientos alcanzados en La Araucanía y específicamente en la comuna de Vilcún respecto de los demás reportes y de la información entregada por los principales países productores de quínoa en el mundo. Considerando además que en este análisis no se utilizó el mejor rendimiento generado (5.284 kg ha⁻¹), sino el rendimiento promedio de nueve ensayos. Según FIA (2017) el rendimiento promedio del país durante la temporada 2015/2016 estuvo en torno a los 1.000 kg ha⁻¹.

Lo otro interesante a destacar es que los reportes de costos directos por hectárea en Chile, para tecnología media-alta en secano, se han ido normalizando. Así, Martínez et al., (2015), ODEPA (2017b) y los presentados por este trabajo respectivamente, reportan los siguientes valores de costos directos, US\$1.978; US\$1.841 y US\$1.855.

Lo otro que muestran los reportes del cuadro 11, es que los precios kg⁻¹ de quínoa sin desaponificar han ido al alza.

Finalmente destacar que, si bien los reportes no son "comparables", su análisis agregado nos permite reconocer el potencial que tiene la Región de La Araucanía para desarrollar competitivamente el cultivo de la quínoa.

9.6 Conclusiones y comentarios

- La quínoa es una materia prima que se acopla integralmente a varias de las principales tendencias globales de la industria de alimentos
- La quínoa utilizada para realizar este análisis de costos y rentabilidad corresponde a genotipos del sur de Chile (Zonas bajas), lo cual genera focos de oportunidad comercial aun no explotados por los productores, comercializadores y los transformadores nacionales, y en especial los de la Región de La Araucanía
- Las tres partidas de costos más incidentes en el cultivo de la quínoa en La Araucanía son los pesticidas, los fertilizantes y la maquinaria, con un 25,1; 24,0 y 20,3% respectivamente, de incidencia en el total de costos directos por hectárea
- Hay que señalar, que más específicamente, es el control de malezas lo que genera los mayores costos por hectárea al cultivar la quínoa en La Araucanía
- Se debe destacar lo elevado de los rendimientos alcanzados en la Región de La Araucanía, y específicamente en la comuna de Vilcún. Lo anterior, respecto de los demás reportes sobre el cultivo de la quínoa presentados en este trabajo y de la información entregada por los principales países productores de quínoa en el mundo
- El margen bruto ha⁻¹ obtenido para el cultivo de quínoa en la Región de La Araucanía es elevado respecto de otros reportes en el país y en el exterior, y también respecto de otros cultivos anuales realizados hoy en el sur Chile
- La quínoa tiene probabilidades para desarrollarse competitivamente en el sur de Chile y particularmente en la Región de La Araucanía.

Referencias Bibliográficas

- Blanco, J. 2014. Forraje y Alimentación Animal. Capítulo Número 3.2. IN: BAZILE D. et al. (Editores), "Estado del arte de la quínoa en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. 297-316.
- Esposito, M. y Tse, T. 2014. Fast Expanding Markets The revolution of the Real Economy. Presentación. <http://terencetse.com/wp-content/uploads/2014/07/Fast-Expanding-Markets-slide-deck.pdf>.
- Fuentes, F. y Paredes, G. 2014. Perspectivas Nutraceuticas de la Quínoa: Propiedades Biológicas y Aplicaciones Funcionales. Capítulo Número 3.5. IN: BAZILE D. et al. (Editores), "Estado del arte de la quínoa en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. 341-357.
- Fundación para la Innovación Agraria (FIA). 2017. Potencial competitivo de la quinua chilena. Serie de estudios para la innovación FIA. Santiago, Chile. 147 p.
- Furche, C., Salcedo, S., Krivosos, E., Rabczuck, P., Jara, B., Fernández, D. y Correa, F. 2014. Comercio internacional de quínoa. Capítulo Número 4.1. IN: BAZILE D. et al. (Editores), "Estado del arte de la quínoa en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. 376-393.
- Martínez, E., Donoso, I y Chia, E. 2015. ¿Es rentable la producción de quínoa en Chile? Revista Tierra Adentro. Especial Quínoa. N°108. INIA, Chile. p. 68-73.
- Ministerio de Agricultura y Riego. 2016. Boletín. Evolución Mensual de Precios de la Quínoa. Desde 01 de enero a 15 de junio de 2016. Dirección General de políticas Agrarias. Lima. Perú. 4 p.
- Ministerio de Agricultura y Riego. 2017. Informe. Análisis económico de la producción nacional de la quínoa. Dirección General de políticas Agrarias. Lima. Perú. 11 p.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2017. Estudio de la situación actual de la cadena comercial de la quínoa en la Región de Tarapacá. Ministerio de Agricultura, Chile. 137 p.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2017b. Ficha técnico-económica quínoa Región de O'Higgins https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/10/quínoa_tecnologia_media_alta_ohiggins_2016-17.pdf
- Pefaur, J. 2018. La quínoa en Chile, el despegue de un grano ancestral. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Ministerio de Agricultura, Chile. 14 p.
- Peláez, J. y Zamudio, A. 2014. Exportación de quinua orgánica al mercado de Nueva York, para incrementar la rentabilidad de los agricultores del Valle santa – Chimbote. Tesis para optar el título profesional de: Licenciado en Administración y Negocios Internacionales. Facultad de Negocios. Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú. 69 p.
- Ubillús, F. 2015. La quínoa como alternativa de cultivo rentable en la Región de Lambayeque para el mercado interno y externo. Tesis Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Escuela Profesional de Economía. Universidad Ricardo Palma. Lima-Perú. 501 p.
- Vásquez, K. 2015. Estudio de las características de la producción de quinua orgánica blanca variedad Santa Ana Junin, para la propuesta de un plan de negocios de exportación al mercado francés - Paris, 2016. Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Administración y Negocios Internacionales. Univ. Privada del Norte, Facultad de Negocios. Cajamarca – Perú. 170 p.