

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES



CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS, AVALÚOS Y CATASTROS

TEMA:

“ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Agronegocios,
Avalúos y Catastros

AUTOR:

Carlos Andrés Calderón Mites

DIRECTOR:

Ing. Fernando Basantes V. MSc.

Ibarra – Ecuador

2018

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS, AVALÚOS Y CATASTROS

**“ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA
(*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”**

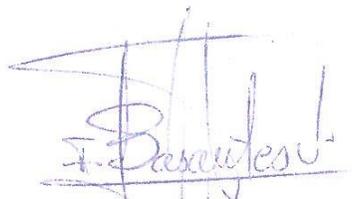
Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO EN AGRONEGOCIOS AVALÚOS Y CATASTROS

APROBADO:

Ing. Fernando Basantes V. Msc.

DIRECTOR DE TESIS



FIRMA

Ing. Henry Arroyo Msc.

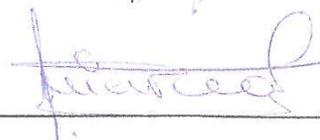
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

Ing. Miguel Aragón Esparza Msc.

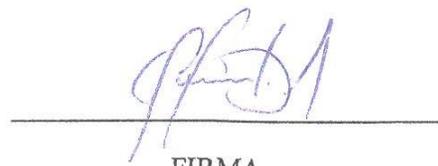
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

Ing. Marcelo Albuja Msc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifiesto que la presente obra es original y se desarrolló sin violar derechos de autor, por lo tanto, es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, octubre de 2018.

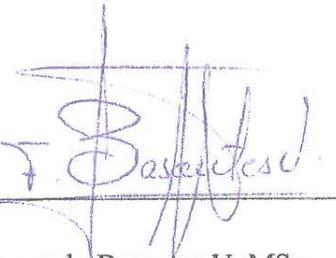


Carlos Andrés Calderón Mites

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por **Carlos Andrés Calderón Mites**, bajo mi supervisión.

Ibarra, octubre de 2018.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'F. Basantes V.', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat cursive.

Ing. Fernando Basantes V. MSc.

DIRECTOR DE TESIS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **Carlos Andrés Calderón Mites**, con cédula de identidad N° **0401638770**, manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: **“ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERO EN AGRONEGOCIOS AVALÚOS Y CATASTROS** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, octubre de 2018.



Carlos Andrés Calderón Mites

C.I. 0401638770

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme sabiduría y estar siempre conmigo en todo momento, y es gracias a él que culminado una de las etapas más importante en mi vida.

A mi Director de Tesis el Ingeniero Fernando Basantes Vizcaíno y a mis asesores, quienes han sabido guiarme de manera correcta en el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, a la Universidad Técnica del Norte, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente, en especial a la Escuela de Ingeniería en Agronegocios, Avalúos y Catastros y a todos sus docentes los cuales me permitieron alcanzar este logro.

Andrés Calderón.

DEDICATORIA

En primer lugar, a mi Dios quien es el pilar fundamental en mi vida y mi guía, ya que gracias a él he podido culminar exitosamente el presente trabajo.

A mi esposa Susana Leitón por estar siempre a mi lado apoyándome en todo momento, lo cual es el impulso para cumplir las metas que nos propusimos.

A mi hijo Eithan Calderón, quien es mi inspiración y el motivo de mi vida.

A mis padres que me han apoyado en todo momento, inculcándome siempre los valores de la humildad, la sinceridad y ante todo el respeto.

A mis compañeros y amigos los cuales estuvieron siempre apoyándome.

Andrés Calderón.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	1
1.2. Preguntas de investigación.....	1
1.3. Justificación	1
1.4. Objetivos.....	2
1.4.1. Objetivo general	2
1.4.2. Objetivos específicos	2
CAPÍTULO II.....	3
2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Origen e historia de la quinua	4
2.2.1. Clasificación taxonómica de la quinua	6
2.2.2. Variedades de la quinua	6
2.2.3. Usos y aplicaciones de la quinua.....	7
2.2.4. El consumo de la quinua	9
2.3. Valor nutricional de la quinua.....	9
2.3.1. Proteínas	11
2.3.2. Fibra dietética	12
2.3.3. Grasas.....	12
2.3.4. Minerales.....	12
2.3.5. Vitaminas	13
2.4. Producción de quinua en Sudamérica.....	15
2.4.1. Producción de quinua en el Ecuador.....	16
2.4.2. Producción de quinua en el Carchi	18
2.4.3. Sistemas de cultivo de quinua	19
2.4.4. Valor Agregado que se da a la quinua en la Provincia del Carchi	20
2.4.5. Proceso productivo de la quinua.....	21
2.4.6. Cosecha	23

2.4.7.	Rentabilidad del cultivo de quinua	25
2.5.	Mercado y Comercialización de la quinua	25
2.5.1.	Cantidad de quinua producida en Carchi	25
2.5.2.	Potenciales consumidores de quinua a nivel mundial	26
2.5.3.	Evolución de las Exportaciones.....	26
2.5.4.	Destino de las exportaciones ecuatorianas	27
2.5.5.	Variedad de Mercados	27
2.5.6.	Pequeños productores y acceso a mercados	29
2.6.	Comercialización de la quinua en la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP).	29
2.6.1.	Cadena de comercialización actual de la quinua en la Provincia del Carchi. 30	
2.6.2.	Protocolo de recepción de quinua en la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP).	31
2.7.	Costos de producción en el cultivo de la quinua	32
2.7.1.	Costos directos.....	32
2.7.2.	Costos indirectos.....	33
CAPÍTULO III.....		34
3.	MARCO METODOLÓGICO	34
3.1.	Descripción del área de estudio.....	34
	Materiales y equipos.....	36
3.2.	Tipo de Investigación	36
3.3.	Diseño de la investigación	37
3.4.	Procedimientos de la Investigación.....	39
3.4.1.	Métodos.....	39
3.4.2.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.4.3.	Población.....	42
CAPÍTULO IV		43
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
4.1.	Georreferenciación de las zonas de producción de quinua.....	43
4.1.1.	Zonas óptimas de producción de quinua en la provincia del Carchi	44
4.1.2.	Distribución de productores que cultivaron quinua en el año 2015	46

4.1.3.	Cultivo de quinua en el año 2015 en la provincia del Carchi	48
4.1.4.	Zonas de cultivo en el cantón Espejo.....	49
4.1.5.	Zonas de cultivo en el cantón Bolívar.....	51
4.1.6.	Zonas de cultivo en el cantón Mira.....	52
4.1.7.	Zonas de cultivo en el cantón Montufar.....	53
4.2.	Determinación de los rendimientos y costos de producción de la quinua.	54
4.2.1.	Distribución de productores de acuerdo a las Unidades de producción Agropecuaria (UPAs)	54
4.2.2.	Sistema de cultivo que utilizó el productor	55
4.2.3.	Rendimiento del cultivo de quinua.	56
4.2.4.	Rendimiento, hectáreas y productores de quinua en el año 2015.....	58
4.2.5.	Costos de producción por ha en el cultivo de quinua, provincia del Carchi año 2015	60
4.2.6.	Análisis económico de la producción de quinua en la provincia del Carchi.....	64
4.3.	Identificación de mercados y canales de comercialización de la quinua	70
4.3.1.	Lugares de comercialización de la quinua en la provincia del Carchi.....	71
4.3.2.	Precio de venta del quintal de quinua en el año 2015.....	72
4.3.3.	Variación del precio de la quinua en los años: 2014, 2015, 2016	73
4.3.4.	Volúmenes de quinua acopiados en la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP)	74
4.4.	Propuesta de una Cadena de comercialización óptima para la quinua (<i>Chenopodium quinoa Willd</i>) en la Provincia del Carchi.....	76
CAPITULO V		81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		81
Conclusiones		81
Recomendaciones		82
Referencias bibliográficas		83
ANEXOS:.....		88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación taxonómica de la quinua	6
Tabla 2 Características morfológicas de la quinua Tunkahuan	7
Tabla 3 Composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos (%)	10
Tabla 4 Contenido de macro-nutrientes en la quinua y otros alimentos seleccionados, por 100 gramos de peso seco.....	10
Tabla 5 Contenido mineral en la quinua y en alimentos seleccionados, en mg por cada 100 g de peso en seco.	13
Tabla 6 Contenido en vitaminas de la quinua frente a otros alimentos, mg/100g peso seco	14
Tabla 7 Materiales, equipos, insumos y herramientas	36
Tabla 8 Población de la investigación.....	42
Tabla 9 Superficies de cultivo por cantón	45
Tabla 10 Productores de quinua y sectores	48
Tabla 11 Rendimientos comparados para cultivos y países seleccionados (Tm por hectárea)	59
Tabla 12 Estado de pérdidas y ganancias	65
Tabla 13 Índice Costo – Beneficio de la producción de quinua en el Carchi	65
Tabla 14 Meses de siembra y cosecha de la quinua.....	67
Tabla 15 Lugares de comercialización de la quinua	71
Tabla 16 Variación de precios del quintal de quinua (45kg).....	73
Tabla 17 Volúmenes acopiados de quinua cosechada en la provincia del Carchi en los años 2014-2015-2016.	75
Tabla 18 Análisis económico de las cadenas de comercialización.....	79
Tabla 19 Comparativo Quinua vs otros productos	80
Tabla 20 Superficie de cultivo y variedad de quinua.....	93
Tabla 21 Propiedad de la tierra donde se cultiva quinua.....	94
Tabla 22 Mes de siembra y mes de cosecha de la quinua	95
Tabla 23 Lugares donde se adquiere la semilla de quinua	96
Tabla 24 Sistema de cultivo.....	97
Tabla 25 Pérdidas en la producción	98
Tabla 26 Costo más representativo en la producción de quinua.....	99

Tabla 27 Destino de la producción de quinua	100
Tabla 28 Precio al que comercializaron la quinua los productores, año 2015.	100
Tabla 29 Principales destinos	101
Tabla 30 Rendimiento de la quinua en qq/ha.	103
Tabla 31 Instituciones involucradas en la producción de quinua por sectores.....	104
Tabla 32 Calificación a la venta de quinua por parte de productores.....	106
Tabla 33 Financiamiento de la producción	107
Tabla 34 Utilización de la producción de quinua	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variedades de quinua del estudio.....	5
Figura 2. Usos y aplicaciones de la quinua.	8
Figura 3. Producción de quinua en Sudamérica	15
Figura 4. Producción y rendimiento de quinua en el Ecuador.....	16
Figura 5. Proceso productivo de la quinua	21
Figura 6. Exportaciones Ecuatorianas de quinua.....	27
Figura 7. Cadena de comercialización de la quinua en la Provincia del Carchi.....	30
Figura 8. Mapa de ubicación de la Provincia del Carchi, distribución cantonal de la Zona de Estudio.....	34
Figura 9. Distribución de la producción de quinua por cantones en la provincia del Carchi.	43
Figura 10. Zona óptima para el cultivo de quinua en la provincia del Carchi.....	45
Figura 11. Distribución de los productores de quinua en la provincia del Carchi.....	46
Figura 12. Producción de quinua en el cantón Espejo de la provincia del Carchi	49
Figura 13. Producción de quinua en el cantón Bolívar de la provincia del Carchi	51
Figura 14. Producción de quinua en el cantón Mira de la provincia del Carchi	52
Figura 15. Producción de quinua en el cantón Montufar de la provincia del Carchi	53
Figura 16. Distribución del tipo de productores según el tamaño de la UPA	54
Figura 17. Sistema de cultivo empleado en la producción de quinua.....	56
Figura 18. Rendimiento del cultivo de quinua en la Provincia del Carchi (Tm/ha).	57
Figura 19. Número de productores y hectáreas de quinua y rendimientos por cantón en la Provincia del Carchi en el año 2015	58

Figura 20. Costos de producción, rentabilidad y rendimientos por tipo de productor.....	63
Figura 21. Costo más representativo en la producción de quinua	66
Figura 22. Pérdidas en la producción y comercialización de quinua en la provincia del Carchi ..	69
Figura 23. Destino de la producción de quinua en la provincia del Carchi.....	70
Figura 24. Precio del quintal de quinua – año 2015	72
Figura 25. Precio del quintal de quinua en la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP).	74
Figura 26. Cadena de comercialización actual de la quinua en la Provincia del Carchi.....	77
Figura 27. Cadena óptima de comercialización para la quinua en la Provincia del Carchi	78
Figura 28. Variedad de quinua y hectáreas cultivadas	93
Figura 29. Extensión de terreno cultivada	94
Figura 30. Extensión de terreno cultivada	95
Figura 31. Mes de siembra y mes de cosecha de la quinua	96
Figura 32. Sistema de cultivo	97
Figura 33. Pérdidas en la producción de quinua	98
Figura 34. Costo más representativo en la producción de quinua	99
Figura 35. Precio de venta del quintal de quinua.....	101
Figura 36. Lugares de comercialización de la quinua.....	102
Figura 37. Rendimiento del cultivo de quinua en la provincia del Carchi.....	103
Figura 38. Instituciones involucradas en la producción de quinua por sectores	105
Figura 39. Capital empleado en la producción de quinua	107
Figura 40. Utilización del producto quinua	108

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta utilizada en el estudio.	88
Anexo 2. Formato de entrevista.	90
Anexo 3. Registro fotográfico, fase de campo, encuestas a productores de quinua.	91
Anexo 4. Información brindada por parte de la Unidad Nacional de Almacenamiento UNA-EP.	92
Anexo 5. Tabulación y análisis de las encuestas realizadas a los productores de quinua en la provincia del Carchi	93

LISTA DE ACRÓNIMOS

PRO ECUADOR	Instituto de Promociones de Exportaciones
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
IGM	Instituto Geográfico Militar
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
PRONALEG-GA	Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos
PDOT	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
SIG	Sistemas de Información Geográfica
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

“ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”

Autor: Andrés Calderón

Director: Ing. Fernando Basantes

RESUMEN

La quinua es considerada como uno de los mejores alimentos que contribuye a la seguridad alimentaria, por su alto valor nutritivo y adaptabilidad agronómica. En la provincia del Carchi su importancia se centra en la generación de ingresos para sus productores. En la presente investigación se realizó el estudio de la producción y comercialización de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en la provincia del Carchi, así como de los canales de comercialización de este grano, su rendimiento y sus costos de producción. Gracias a los principales resultados obtenidos se conoció que este cultivo cuenta con mayor superficie de hectáreas sembradas en los cantones Espejo, Bolívar y Mira; el cantón Espejo, el cual sembró 337 hectáreas en el año 2015 obtuvo un rendimiento promedio de 50 quintales por hectárea. En el cantón Bolívar se sembraron 320 hectáreas con un rendimiento promedio de 45 quintales y en el cantón Mira se sembraron 327 hectáreas con un rendimiento promedio de 35 quintales, este resultado fue obtenido gracias al uso de semillas INIAP Tunkahuan entregada por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) junto con el “kit de quinua”, que incluye además de la semilla, fungicidas, insecticidas y abonos foliares de origen orgánico. Por otra parte, con relación a la georreferenciación de los lugares de producción, se identificó de igual manera a los cantones Espejo, Bolívar y Mira como principales zonas productivas para el año 2015, mientras que el cantón con menor concentración de producción fue el cantón Tulcán. Con respecto a los costos de producción los resultados obtenidos fueron: al pequeño productor le costó 1840,78 USD cultivar una hectárea de quinua, al mediano 2281,52 USD, y al grande 2184,08 USD.; respectivamente, el nivel de producción para pequeños productores fue de 1,35 Tm/ha; los medianos obtuvieron 2,25 Tm/ha; y de los grandes fue de 2,7 Tm/ha. A su vez, se conoció que la empresa pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP) es la principal compradora de este grano en la provincia del Carchi, esta empresa almacenó 814,66 Tm en el año 2015 y pagaba a 80 dólares por quintal de quinua, también existía otra alternativa como lo es la empresa privada INAGROFA, como opción de venta de este producto, esta empresa pagaba en este año a 60 dólares por quintal. Al final de este trabajo de investigación, como propuesta se plantea un modelo de comercialización óptima para que los productores planifiquen la posterior comercialización de este grano.

Palabras clave: quinua, producción, INIAP Tunkahuan, comercialización óptima, costos.

"STUDY OF THE PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION OF QUINUA
(*Chenopodium quinoa Willd*) IN THE PROVINCE OF CARCHI"

Author: Andrés Calderón

Director: Ing. Fernando Basantes

ABSTRACT

Quinoa is considered one of the best foods that contributes to food security, due to its high nutritional value and agronomic adaptability. In the province of Carchi its importance is focused on the generation of income for its producers. In the present investigation, the study of the production and commercialization of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) in the province of Carchi was carried out, as well as the marketing channels of this grain, its yield and its production costs. Thanks to the main results obtained, it was known that this crop has a greater area of hectares sown in the cantons of Espejo, Bolívar and Mira; the Canton Espejo, which planted 337 hectares in 2015, obtained an average yield of 50 quintals per hectare. In the Bolívar canton, 320 hectares were planted with an average yield of 45 quintals and in Mira county, 327 hectares were planted with an average yield of 35 quintals. This result was obtained thanks to the use of INIAP Tunkahuan seeds delivered by the Ministry of Agriculture, Livestock, Aquaculture and Fisheries (MAGAP) together with the "quinoa kit", which also includes fungicides, insecticides and foliar fertilizers of organic origin. On the other hand, in relation to the georeferencing of the production sites, the cantons of Espejo, Bolívar and Mira were identified as the main productive areas for 2015, while the canton with the lowest concentration of production was the Tulcán canton. With regard to production costs, the results obtained were: the small producer cost him 1 840.78 USD to grow one hectare of quinoa, to the medium 2 281,52 USD, and to the large 2 184.08 USD; respectively, the production level for small producers was 1.35 tons / ha; the mediums obtained 2.25 Tm / ha; and of the large ones it was 2.7 Tm / ha. In turn, it was learned that the public company National Storage Unit (UNA EP) is the main buyer of this grain in the province of Carchi, this company stored 814.66 tons in 2015 and paid 80 dollars per quintal of quinoa, there was also another alternative such as the private company INAGROFA, as an option to sell this product, this company paid this year at \$ 60 per quintal. At the end of this research work, as a proposal, an optimal marketing model is proposed for producers to plan the subsequent commercialization of this grain.

Key words: quinoa, production, INIAP Tunkahuan, optimal marketing, costs.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

En la provincia del Carchi existe un desconocimiento sobre la ubicación de productores de quinua, costos de producción y rendimientos del cultivo, además no se conoce la rentabilidad de la producción, también existe desconocimiento de mercados alternos, ya que el sistema actual de comercialización está directamente relacionado con la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP), mientras que el resto de la producción al no tener demandantes establecidos es comercializada a menor precio, lo que no genera mayor rentabilidad para el productor, siendo estos los ejes principales para la disminución progresiva de la producción de quinua en el sector.

1.2. Preguntas de investigación

- ¿Dónde se encuentran los sectores de producción de quinua en la provincia del Carchi?
- ¿Cuál es el rendimiento y el costo de producción de quinua en la provincia del Carchi?
- ¿Cuáles son los mercados, y los canales de comercialización de quinua en la provincia del Carchi?
- ¿Cuál es la cadena de comercialización óptima para la quinua en la provincia del Carchi?

1.3. Justificación

Esta investigación permite obtener información importante en cuanto se refiere a zonas de producción, número de productores ubicados en la provincia, hectáreas sembradas y principales comercializadores(as) de este grano; información de relevancia que puede dar pauta a nuevos proyectos como por ejemplo la creación de asociaciones de productores de quinua en cada cantón productor, y por consiguiente la implementación de un Centro de Acopio en la Provincia del Carchi.

Haciendo referencia al objetivo 5 del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida (PND), (2017) el cual es:

“Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria”

Es así que la producción de quinua al no ser tan explotada en la Provincia del Carchi en la actualidad, puede diversificar el mercado, y al contar con el apoyo de autoridades y entes gubernamentales los cuales por medio de capacitaciones orienten e incentiven a la producción nacional se podría inclusive llegar a competir dentro y fuera del país con el grano de quinua.

Para llevar a cabo dicho estudio se cuenta con el recurso humano (estudiante), Técnico (aprendizaje y manipulación de distintas técnicas, herramientas y equipos). Con esto se espera que se puedan realizar estudios posteriores y así contribuir a que nuevas personas se involucren en la producción y comercialización de quinua.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Realizar el estudio de la producción y comercialización de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en la Provincia del Carchi.

1.4.2. Objetivos específicos

- Georreferenciar los lugares de producción de quinua.
- Determinar los rendimientos y costos de producción de quinua.
- Identificar mercados y canales de comercialización de quinua.
- Proponer una cadena de comercialización óptima para la quinua en la Provincia del Carchi.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) es un grano alimenticio de origen andino que se cultiva cada vez en más países y es considerada como uno de los alimentos de mayor valor nutricional de origen vegetal. Además es quizá uno de los cultivos con mayor grado de adaptación a condiciones adversas de clima y suelo (Tapia, 2000).

PRO ECUADOR, (2015) menciona que a nivel mundial la quinua es valorada como el único alimento de origen vegetal que posee todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos, vitaminas, además no contiene gluten. Este grano es una gran fuente de calcio, hierro y vitamina B. Son estas características propias de este producto lo que motivó a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a declarar al año 2013 como “El Año Internacional de la Quinua (AIQ)”, proceso que fue apoyado por los países Argentina, Azerbaiyán, Ecuador, Georgia, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Uruguay, debido a las prácticas ancestrales de los pueblos andinos, quienes han sabido preservar a la quinua en su estado natural como alimento para las generaciones presentes y futuras.

Las provincias con mayor aptitud para el cultivo de quinua en el país son: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar y Cañar. Este grano como producto alimenticio e industrial empezó a ganar espacio en el mercado mundial, especialmente como producto orgánico. Además en los últimos años la quinua se ha integrado en los programas de alimentación, impulsados por el Gobierno Nacional del Ecuador (Villacrés P., Peralta L., Egas A., & Mazón O., 2011).

En 1996 la quinua fue catalogada por la FAO como uno de los cultivos promisorios de la humanidad no sólo por sus grandes propiedades benéficas y por sus múltiples usos, sino también por considerarla como una alternativa para solucionar los graves problemas de nutrición humana. La NASA también la incluyó dentro del sistema CELLS (en español: Sistema Ecológico Controlado para mantener la Vida) para equipar sus cohetes en los viajes espaciales de larga

duración por ser un alimento de composición nutritiva excelente lo que nos muestra que este cultivo es una alternativa para solucionar los problemas de insuficiente ingesta de proteínas. Existen varios productos procesados de la quinua como los insuflados, harinas, fideos, hojuelas, granolas, barras energéticas, etc.; sin embargo, productos más elaborados o cuya producción requiere del uso de tecnologías más avanzadas están en proceso de ser explotados, como es caso de la extracción de aceite de quinua, del almidón, la saponina, concentrados proteicos, leche de quinua, extracción de colorantes de las hojas y semillas, concentrados proteicos, etc. Estos productos son considerados el potencial económico de la quinua por darle uso a características no sólo nutritivas sino fisicoquímicas que abarcan más allá de la industria alimentaria y ofrecen productos a la industria química, cosmética y farmacéutica (FAO, 2011).

2.2. Origen e historia de la quinua

Según investigaciones científicas el origen de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) se sitúa en las inmediaciones del lago Titicaca y desde allí el cultivo se expandió a todos los países andinos. Por lo tanto, Apaza, Cáceres, Estrada, & Pinedo, (2013) mencionan que durante 7000 años, los pueblos indígenas han mantenido, controlado, protegido y preservado las diversas variedades la quinua en diferentes zonas ecológicas en bancos de germoplasma naturales. Debido a su alto valor nutritivo para la alimentación, los pueblos indígenas y los investigadores lo denominan “El grano de oro de los Andes” (Apaza, Cáceres, Estrada, & Pinedo, 2013).

Por consiguiente Bioversity International, FAO, PROINPA, INIAF, & FINDA, (2013) dice que el cultivo de quinua fue durante miles de años el principal alimento de las culturas antiguas de los Andes y está distribuido en diferentes zonas agroecológicas de la región. En la actualidad la quinua se encuentra en franco proceso de expansión porque representa un gran potencial para mejorar las condiciones de vida de la población de los Andes y del mundo moderno.



Figura 1. Variedades de quinua del estudio

Fuente: (Peralta, E.; Mazón, N.; Murillo, P.; Rivera, M.; Rodríguez, D.; Lomas, L.; Monar, C., 2012)

Yugcha P., (1998) manifiesta que la quinua se ha cultivado desde épocas muy remotas y, en consecuencia, se le señala como uno de los primeros cultivos domesticados por el hombre americano y cultivado por él en este continente. Su adaptabilidad a las diversas condiciones de suelos, climas, diferentes alturas sobre el nivel del mar, y su gran diversidad de eco tipos, hizo que este cultivo se extendiera y estableciera para la alimentación del poblador americano.

En los últimos años el cultivo de quinua en el Ecuador ha sido considerado secundario, no solamente por la escasa superficie cultivada, sino por su bajo consumo y bajo interés aparentemente de la población para incrementar su producción y consumo. Pese a que la quinua sufrió un proceso de erosión hasta casi extinguirse, en Ecuador varias instituciones, investigadores y empresarios nacionales, apoyados por organismos internacionales, han realizado importantes actividades de rescate y promoción de los cultivos nativos no tradicionales, entre ellos la quinua. Fruto de esto se ha logrado tanto el rescate y conservación del germoplasma como la producción de semillas de calidad, la generación de recomendaciones tecnológicas para su cultivo y su industrialización, así como la promoción del uso y consumo nacional e internacional (Jacobsen & Sherwood, 2002).

2.2.1. Clasificación taxonómica de la quinua

La quinua es una planta de la familia Chenopodiaceae, género *Chenopodium*, sección *Chenopodia* y subsección *Cellulata*. El género *Chenopodium* es el principal dentro de la familia *Chenopodiaceae* y tiene amplia distribución mundial, con cerca de 250 especies (Giusti, 1970).

Tabla 1
Clasificación taxonómica de la quinua

Clasificación Taxonómica	
Reino	Plantae (vegetal)
División	Fenerógamas
Clase	Dicotiledoneas
Subclase	Angiospermas
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodiáceas
Género	<i>Chenopodium</i>
Sección	<i>Chenopodia</i>
Subsección	<i>Cellulata</i>
Especie	<i>Chenopodium quinoa</i> Willdenow
Nombre científico	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.
Nombre vulgar	Quinua, tarwi, arrocillo, triguillo

Fuente: Quinua Ancestral Cultivo de Los Andes (Miranda, 2010).

2.2.2. Variedades de la quinua

En el año 1992 se liberan las variedades INIAP Tunkahuan e INIAP Ingapirca de bajo contenido de saponina. De las cuales solo está vigente INIAP Tunkahuan hasta la fecha, las otras desaparecieron o se mezclaron con variedades criollas, además Peralta, (2009) da a conocer que, en el año 2007 mediante procesos de investigación participativa, el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA) DEL INIAP libera la variedad de quinua INIAP Pata de Venado o Taruka Chaki.

Por cuanto Nieto, Vimos, Monteros, Caicedo, & Rivera, (1992) mencionan además que:

En 1986 mediante el programa cultivos andinos del INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias) de la estación experimental Santa Catalina se realizó variedades mejoradas de quinua. Luego de ocho años aproximadamente de estudio se seleccionan dos variedades de quinua INGAPIRCA y TUNKAHUAN. La variedad Tunkahuan se originó de una población de germoplasma, recolectada en la provincia de Carchi (p. 2).

Tabla 2
Características morfológicas de la quinua Tunkahuan

CARÁCTER	TUNKAHUAN
Habito crecimiento	Erecto
Tipo de raíz	Pivotante-desarrollada
Forma de tallo	Redondo con aristas
Tipo de ramificación	Sencillo a semiramificado
Color de tallo	Verde claro
Estrías en el tallo	Color verde oscuro
Pigmentación del tallo	Sin pigmentos
Forma de hojas	Triangulares
Tamaño de hojas cm ²	De 24 a 50
Borde de hojas	Ondulado y dentado
Axilas de hoja	No pigmentadas
Color de planta	Purpura
Color panoja inmadura	Rosado a púrpura
Color panoja madura	Amarillo anaranjado
Tipo de panoja	Glomerulada
Pedicelos	Largos
Perigonios	Abiertos
Latencia de semilla	Ausentes

Fuente: (Nieto et. al., 1992)

La Tabla 2 muestra las características morfológicas más específicas de la variedad de quinua Tunkahuan, en la cual se puede observar el comportamiento de las partes de la planta desde su ámbito de crecimiento, el tipo de raíz hasta la forma y tamaño de las hojas.

2.2.3. Usos y aplicaciones de la quinua

Según la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERU), (2011) menciona que debido a sus diversas propiedades, estudios previos han encontrado diferentes usos para la Quinua:

- Cuidado de la piel: en forma de Gel de Baño - Champú Nutritivo, Leche corporal Aftersun.
- Consumo humano en alimentos: son varios alimentos que se pueden hacer. En las visitas realizadas a las tiendas especializadas en productos BIO y herbolarios, se han encontrado diferentes presentaciones:
 - Grano hinchado (para uso tipo cornflakes).
 - Harina
 - Fideos
 - Galletas
 - Tortitas (mezclados con otros ingredientes como arroz integral o amaranto)
 - Escalopas de Quinua
 - Biotostadas (producto que se vende por no contener gluten)
 - Etc.

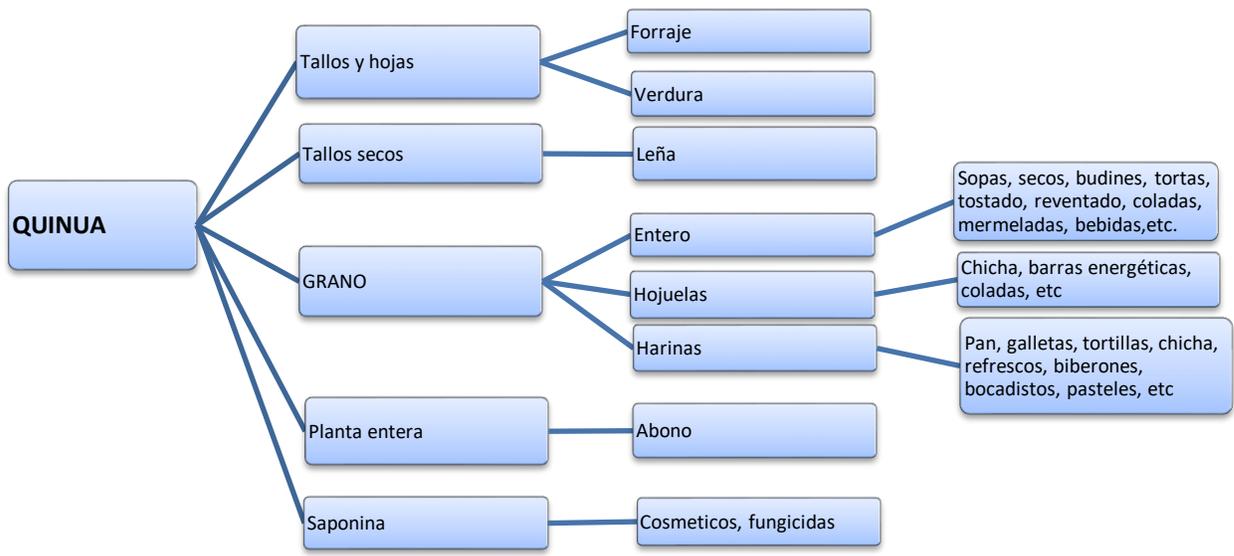


Figura 2. Usos y aplicaciones de la quinua.

Fuente: Nieto et. al., 1990)

Elaborado por el autor.

2.2.4. El consumo de la quinua

La quinua se puede consumir en sopas, ensaladas, secos, panes, tortas, chicha, refrescos, etc.

Este producto es ideal para preparar comidas de sal o de dulce y se puede consumir sola o acompañada con muchos otros productos de origen vegetal o animal (Nieto C., Carlos; Ficher P., Valdi, 1990).

2.3. Valor nutricional de la quinua

La quinua es poco conocida fuera del ámbito andino. Según Nieto C., C., y Fisher P., V., (1990) mencionan que las inmensas posibilidades de este grano, rico en proteínas, lo pueden convertir en una posible alternativa para enfrentar los graves problemas alimenticios de la humanidad, más aún de las personas de bajos recursos económicos.

Según Nieto et. al., (1990) comenta que su sabor agradable, de fácil digestión y facilidad de preparación, además de la ausencia de colesterol, le convierten a la quinua en el alimento natural ideal para dietas que reemplacen a los alimentos de origen animal, que son altos en colesterol. Consumir quinua es igual que consumir carne, leche, huevos.

Para el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, (2015) el contenido proteico de la quinua varía desde un 14% hasta un 17% dependiendo de su variedad, posee una composición balanceada de aminoácidos similar a la caseína (proteína de la leche animal), vitaminas y minerales esenciales (calcio, magnesio, zinc y hierro), así como polifenoles y fibra dietética. (Tabla 3).

Tabla 3

Composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos (%)

Componentes	Quinua	Carne	Huevo	Queso	Leche Vacuna	Leche Humana
Proteínas (g/100g)	13,00	30,00	14,00	18,00	3,50	1,80
Grasas (gr/100g)	6,10	50,00	3,20		3,50	3,50
Hidratos de Carbono (g/100g)	71,00					
Azúcar (g/100g)					4,70	7,50
Hierro (g/100g)	5,20	2,20	3,20		2,50	
Calorías (Kcal/100g)	350	431	200	24	60	80

Fuente: Informe agroalimentario, 2009 MDRT-BOLIVIA.

Según ALADI & FAO, (2014) menciona, numerosos estudios muestran la riqueza nutricional de la quinua, tanto en términos absolutos como en comparación con otros alimentos básicos, destacándose el hecho de que las proteínas de la quinua reúnen todos los aminoácidos esenciales en un buen balance, al mismo tiempo que sus contenidos grasos están libres de colesterol. La Tabla 4 permite apreciar las propiedades nutricionales de la quinua en relación a otros alimentos seleccionados.

Tabla 4

Contenido de macro-nutrientes en la quinua y otros alimentos seleccionados, por 100 gramos de peso seco

	Quinua	Frijol	Maíz	Arroz	Trigo
Energía (Kcal/100g)	399	367	408	372	392
Proteína (g/100g)	13.00	28.0	10.2	7.6	14.3
Grasa (g/100g)	6.3	1.1	4.7	2.2	2.3
Total Carbohidratos (g/100g)	69.0	61.2	81.1	80.4	78.4

Fuente: ALADI & FAO, (2014).

Además, ALADI & FAO, (2014) asegura que, los análisis bioquímicos muestran una adecuada presencia de vitaminas, especialmente A, B y C, que son parte fundamental de una dieta saludable. Se trata de un alimento nutricionalmente completo, con un adecuado balance de proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales necesarios para la vida humana.

En resumen, los aspectos nutricionales más destacables de la quinua, y que en cierto modo explican su creciente demanda en los mercados internacionales, son:

- Ausencia de colesterol
- Alto contenido de fibras y fácil digestibilidad
- No formación de grasas en el organismo
- Alto contenido proteico y presencia de los aminoácidos esenciales en un buen balance
- Carbohidratos de alta digestibilidad

2.3.1. Proteínas

La cantidad de proteínas en la quinua depende de la variedad, con un rango comprendido entre un 10,4 % y un 17,0 % de su parte comestible (Reyes Montaña, Ávila Torres, & Guevara Pulido, 2006). Aunque generalmente tenga una mayor cantidad de proteínas en relación con la mayoría de granos, la quinua se conoce más por la calidad de las mismas. La proteína está compuesta por ocho aminoácidos esenciales: isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina; considerados esenciales tanto para niños como para adultos (FAO, 2013). A diferencia de la quinua, la mayoría de los granos tienen un bajo contenido del aminoácido esencial lisina, mientras que la mayoría de las legumbres tienen un bajo contenido en los aminoácidos sulfurados metionina y cisteína (Koziol, 1992).

2.3.2. Fibra dietética

En estudios recientes de cuatro variedades de quinua se mostró que la fibra dietética en la quinua cruda varía entre los 13,6 g y los 16,0 g por cada 100 g de peso en seco (Repo-Carrasco-Valencia & Ritva, 2011). La mayoría de la fibra dietética era insoluble, con un intervalo de 12,0 g a 14,4 g en comparación con el contenido comprendido entre 1,4 g y 1,6 g de la fibra soluble por cada 100 g de peso en seco. Por consiguiente, FAO, (2013) dice que de modo similar al valor proteico total de la quinua, el valor de la fibra dietética es por lo general mayor al de la mayoría de granos e inferior al de las legumbres. La fibra dietética constituye la parte de los alimentos vegetales que no se puede digerir y es importante para facilitar la digestión y prevenir el atasco fecal del intestino.

2.3.3. Grasas

Tal y como se muestra en la Tabla 4, la quinua contiene más grasas (6,3 g) por cada 100 g de peso en seco en comparación con los frijoles (1,1 g), el maíz (4,7 g), el arroz (2,2 g) y el trigo (2,3 g). Por otro lado, FAO, (2013) afirma que las grasas son una importante fuente de calorías y facilitan la absorción de vitaminas liposolubles. Del contenido total de materias grasas de la quinua, más del 50 % viene de los ácidos grasos poliinsaturados esenciales linoleico (omega 6) y linolénico (omega 3).

Los ácidos linoleico y linolénico se consideran ácidos grasos esenciales, ya que no los puede producir el cuerpo. Se ha demostrado que los ácidos grasos de la quinua mantienen la calidad debido al alto valor natural de la vitamina E, que actúa como antioxidante natural.

2.3.4. Minerales

En promedio, la quinua es una mejor fuente de minerales en relación con la mayoría de los granos presentados en la Tabla 5. En especial, la quinua es una buena fuente de hierro, magnesio y zinc si se compara con las recomendaciones relativas al consumo diario de minerales. La falta de hierro suele ser una de las deficiencias nutricionales más comunes. Sin embargo, la quinua, del mismo modo que todos los alimentos vegetales, contiene algunos componentes no nutritivos que pueden reducir el contenido y la absorción de sustancias minerales. Las más notables son

sus saponinas, que se encuentran en la capa exterior de la semilla de la quinua y normalmente se extraen durante su procesamiento para eliminar el sabor amargo. La quinua también tiene un alto contenido en el compuesto de oxalato, que se puede unir a minerales como el calcio y el magnesio y reducir su absorción en el cuerpo (FAO, 2013).

Tabla 5

Contenido mineral en la quinua y en alimentos seleccionados, en mg por cada 100 g de peso en seco.

	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Calcio	148.7	17.1	6.9	50.3
Hierro	13.2	2.1	0.7	3.8
Magnesio	249.6	137.1	73.5	169.4
Fosforo	383.7	292.6	137.8	467.7
Potasio	926.7	377.1	118.3	578.3
Zinc	4.4	2.9	0.6	4.7

Fuente: (Koziol, 1992).

2.3.5. Vitaminas

La quinua es también una buena fuente de las vitaminas B2 (riboflavina) y ácido fólico en comparación con otros granos, mientras que su contenido en tiamina es similar al de otros granos y el de niacina es en promedio inferior, como se muestra en la Tabla 6. Además, Koziol, (1992) asegura que la quinua contiene cantidades significativas de vitamina E, aunque esta cantidad parece disminuir después de procesarse y cocinarse. En general, el contenido en vitaminas de la quinua no se ve afectado por la eliminación de sus saponinas, ya que las vitaminas no se encuentran en el pericarpio de la semilla.

Tabla 6

Contenido en vitaminas de la quinua frente a otros alimentos, mg/100g peso seco

	Quinua	Maíz	Arroz	Trigo
Tiamina	0.2 – 0.4	0.2 – 0.4	0.06	0.45 – 0.49
Riboflavina	0.2 – 0.3	0.2 – 0.4	0.06	0.17
Ácido fólico	0.0781	0.026	0.020	0.078
Niacina	0.5 – 0.7	1.8	1.9	5.5

Fuente: (Koziol, 1992).

De igual manera, los análisis bioquímicos muestran una adecuada presencia de vitaminas, especialmente A, B y C, que son parte fundamental de una dieta saludable.

La quinua se trata de un alimento nutricionalmente completo, con un adecuado balance de proteínas, carbohidratos vitaminas y minerales necesarios para la vida humana. En resumen, los aspectos nutricionales más destacables de la quinua, y que en cierto modo explican su creciente demanda en los mercados internacionales, son:

- Ausencia de colesterol
- Alto contenido de fibras y fácil digestibilidad
- No formación de grasas en el organismo
- Carbohidratos de alta digestibilidad
- Alto contenido proteico y presencia de los aminoácidos esenciales en un buen balance

2.4. Producción de quinua en Sudamérica

Según menciona la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en colaboración con la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), en los últimos años, se constata un progresivo aumento de la producción de quinua, especialmente en los países que han sido tradicionalmente los principales productores, esto es Bolivia, Perú y Ecuador, y se estima que más del 80% de la producción mundial de quinua se concentra en esos tres países (FAO & ALADI, 2014).

En otros países de la región, como Argentina, Chile y Colombia se registran igualmente algunas áreas de producción, pero en escala mucho menor que la de los tres principales países productores.



Según un informe conjunto de la Asociación Latinoamericana de Integración (Aladi) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en los últimos años se ha constatado el aumento progresivo de la producción de quinua, especialmente en los países que son tradicionalmente los principales productores, como Bolivia, Perú y Ecuador. Se estima que el 80% de la producción mundial se concentra en los 3 países (El Telégrafo, 2015).

Figura 3. Producción de quinua en Sudamérica

2.4.1. Producción de quinua en el Ecuador

En el Ecuador la quinua tiene poco valor como alimento, apenas 24 gramos de este cereal se consumen en el país. Se produce tradicionalmente en la región Sierra, tanto por las condiciones agroecológicas, como por la importancia de este grano en los sistemas de producción andina.

La quinua se produce en las provincias de la región interandina, a más de 2,500 a 3,600 m.s.n.m. Según el MAGAP, la producción de quinua creció en aproximadamente el 52% al pasar de 950 TM en el 2009 a 1,453 TM en el 2012.

Tanto las superficies destinadas a la producción como la producción en toneladas de quinua han aumentado paulatinamente entre 2009 y 2013. Como resultado del periodo 2014-2015 la estrategia del fomento de la producción del MAGAP intervino en 5,878 hectáreas de producción de quinua, beneficiando a 5,458 productores. Actualmente se estima que existen 7,488 hectáreas de quinua cultivadas con una producción de alrededor de 10,000 TM (PRO ECUADOR, 2015).

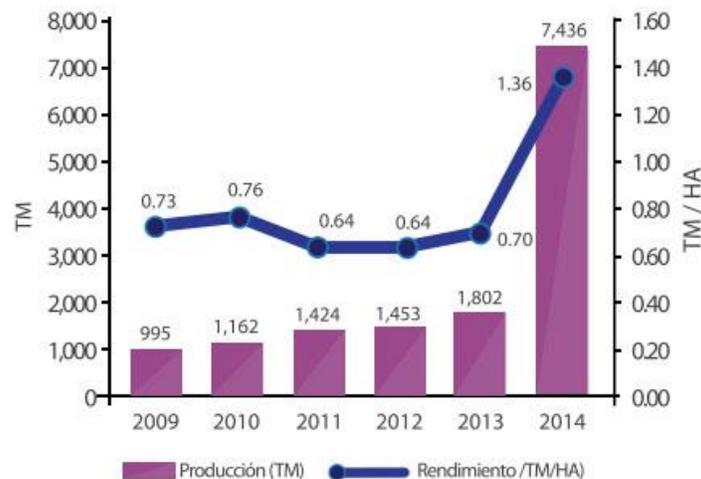


Figura 4. Producción y rendimiento de quinua en el Ecuador

Fuente: Subsecretaría de Comercialización, MAGAP, (PRO ECUADOR, 2015).

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones Extranjeras, (PRO ECUADOR, 2015).

Por otra parte, en la provincia de Chimborazo está la variedad de quinua Nativa de Chimborazo, que se produce en su mayoría mediante cultivos orgánicos y es más amarga debido a su contenido alto en saponina. Así también, existe en menor cantidad la variedad de quinua INIAP Pata de Venado o Taruka Chaki, que se produce en áreas más altas y frías de la Sierra. En el

mercado internacional la demanda tiende hacia la preferencia por la quinua orgánica. En Ecuador existe quinua con certificación orgánica, sin embargo la mayor parte de la producción es de quinua convencional, cuyo cultivo es manejado con prácticas eminentemente agroecológicas (PRO ECUADOR, 2015).

El objetivo principal del MAGAP es incrementar la producción y consumo de la quinua para lo cual ha propuesto un Plan de Mejora Competitiva (PMC) de este producto. Para el 2014 se invirtieron más de \$ 6 millones y para este año se espera duplicar dicha inversión” según comunicado del Subsecretario de Agricultura (Vera Moncayo, 2015).

En comparación con otros países nuestra producción de quinua es muy baja según datos del INIAP, alrededor de 2000 hectáreas de quinua se cosechan en nuestro país frente a 50.000 hectáreas que tiene Perú y a las 100.000 de Bolivia. Este plan de mejora ha logrado incrementar la siembra de quinua en el país, pasando de 1.270 hectáreas entre los años 2012-2013 a 7.820 en los periodos 2013-2014, además se estima que para finales de este año la producción alcance las 15.000 hectáreas (Vera Moncayo, 2015). De acuerdo al Ministerio de Agricultura, la producción de quinua en el 2014 fue de 7.600 toneladas métricas, lo cual significó un crecimiento del 322% en comparación con la de 2013 (1.802). Se estima un rendimiento de 1,2 toneladas por hectárea. Las principales provincias destinadas para cumplir la producción en 16.000 hectáreas son Carchi, Chimborazo, Imbabura y Pichincha según información del MAGAP.

Por otro lado, PRO ECUADOR, (2015) manifiesta que la quinua en el Ecuador, es un alimento cultivado desde las poblaciones aborígenes antes de la llegada de los españoles. Se han realizado diferentes estudios e investigaciones relacionadas con el cultivo y uso de la quinua, por ser este uno de los cultivos que eran subutilizados en el país. En la actualidad el Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuicultura y Pesca (MAGAP) impulsa la estrategia de “Fomento a la Producción de Quinua en la Sierra Ecuatoriana”, mediante el cual identifica las principales problemáticas del sector, y se articula al objetivo general del Plan Nacional de Innovación Tecnológica donde señala que contribuirá a la soberanía alimentaria en base al incremento de la productividad de los principales cultivos dentro de un diálogo de saberes de los pequeños y medianos productores.

El objetivo de esta estrategia es fomentar la producción del cultivo de este grano en las provincias de la Sierra ecuatoriana, facilitando al productor el acceso a los factores de producción, para incrementar la productividad y por ende los ingresos de los agricultores.

2.4.2. Producción de quinua en el Carchi

Según PRO ECUADOR, (2015) comenta que la provincia del Carchi se caracteriza por ser la que produce mayor cantidad de quinua en el país, seguida de la provincia de Imbabura y de Chimborazo. En su mayoría, la quinua que se produce en el Ecuador pertenece a la variedad INIAP Tunkahuan, que tiene un sabor “dulce” (bajo contenido de saponina) y se produce principalmente a través de cultivos convencionales, con un mínimo uso de bioinsumos. Esta variedad es la más apetecida por las industrias, ya que facilita el posterior procesamiento, debido a su homogeneidad o uniformidad del grano.

Por otro lado según informo Mauricio Terán, exdirector provincial Agropecuario del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la producción de quinua pasó del séptimo al tercer lugar en producción, luego de la leche y la papa, tras precisar que en el año 2014 se sembró 1.500 hectáreas; se entregó 1.352 kits, de los que se beneficiaron 253 agricultores (MAGAP, 2015). Manifestó además que el rendimiento del cultivo de quinua aumentó de dos a 2,2 toneladas métricas por hectárea, e indicó que se garantizó la compra de 800 toneladas (16.500 quintales de quinua) a pequeños productores, a través de la Unidad Nacional de Almacenamiento-Empresa Pública (UNA EP). El MAGAP se propone recuperar este cultivo ancestral de alto valor nutritivo, “que tiene alta demanda y buen precio en el mercado”, dijo Terán, quien añadió que esto da como resultado la mejora de los ingresos y la alimentación familiar. El reto, agregó, es ubicar mercados para la comercialización de quinua empacada; ampliar el consumo local de quinua incorporando este alimento en la dieta diaria de la familia (MAGAP, 2015).

La quinua se siembra desde los 1.800 metros sobre el nivel del mar, hasta los 3.200 msnm, el rendimiento promedio es de 50 quintales por hectárea. El MAGAP con el fin de impulsar los sembríos entrega kits a las familias productoras, en la cual se incluyen semillas certificadas, fertilizantes e insumos agropecuarios, es un subsidio del 40% aproximadamente. La quinua es un

producto asegurado por el MAGAP, para afrontar extremos cambios climáticos, en relación con la parte económica de las familias. Para la provincia del Carchi la quinua constituye el tercer rubro más importante en producción, antes están la papa y la producción lechera. Actualmente existe el respeto por el precio que consta en la UNA, esto ha sido de gran ayuda para los pequeños productores de la semilla. Este precio bordea los \$80 (El Productor, 2015).

2.4.3. Sistemas de cultivo de quinua

En cuanto a los sistemas de manejo para el cultivo de quinua, PROINPA (s.f.) establece dos principales, el manual y el mecanizado, el segundo ha venido incrementándose en los cultivos de mayor extensión, mientras que el manejo manual del cultivo se realiza en los predios más pequeños.

El manejo manual trata de la producción totalmente hecha a mano, con el uso de herramientas manuales como palas, azadones, entre otros; por lo general este tipo de manejo se lo lleva a cabo de manera familiar, es decir que se involucra a toda la familia en los procesos del cultivo como la siembra, deshierbas, control fitosanitario, fertilizaciones y cosecha.

Por otro lado, el manejo mecanizado implica el uso de maquinaria adecuada para cada etapa del cultivo, esto hace que los procesos se aceleren, pudiendo incrementar el cultivo y los rendimientos debido a un mejor manejo. Las maquinas más usadas por los productores de quinua son: la sembradora, que realiza una distribución uniforme de la semilla en el terreno, bombas de fumigar a motor, lo que acelera esta etapa y las cosechadoras o trilladoras, que cortan la panoja y a la vez separan el grano. La actividad de la cosecha es la que mejores resultados tiene al usar maquinaria, ya que al realizar esta actividad de manera manual el proceso es bastante largo y complejo y que deja altos niveles de pérdida o daños en el grano; PROINPA (s.f.), fundación peruana dedicada al apoyo a los productores de quinua ha determinado que al realizar la cosecha de manera manual se pueden obtener 20kg/hora, mientras que si se usa una trilladora se pueden conseguir 400kg/hora.

2.4.4. Valor Agregado que se da a la quinua en la Provincia del Carchi

Los productores comercializan la quinua en grano a la UNA, a la empresa Inagrofa y a Ricky Herrera. Pero también los agricultores le dan valor agregado. Arturo García, de la comunidad Canchaguano, contó que, junto a las 20 familias de la Asociación Cereales Campo de Oro, elabora pan, pasteles, galletas de quinua, que se venden en San Gabriel y en Tulcán.

García, quien mantiene el récord de producción en Carchi, con 92 quintales del producto por hectárea, indicó que buscan un molino para preparar su propia harina. En cambio, Gloria Villarreal, pobladora de la comunidad de San Gabriel, elabora helados de quinua, con lo que le queda de su producción, luego de la venta a la UNA EP. Villarreal, quien forma parte de los 60 integrantes de Quinuagro, afirmó que, además de entregarles la semilla, técnicos del Ministerio del ramo los acompañan durante el proceso de producción del grano (El Telegrafo, 2015).

2.4.5. Proceso productivo de la quinua

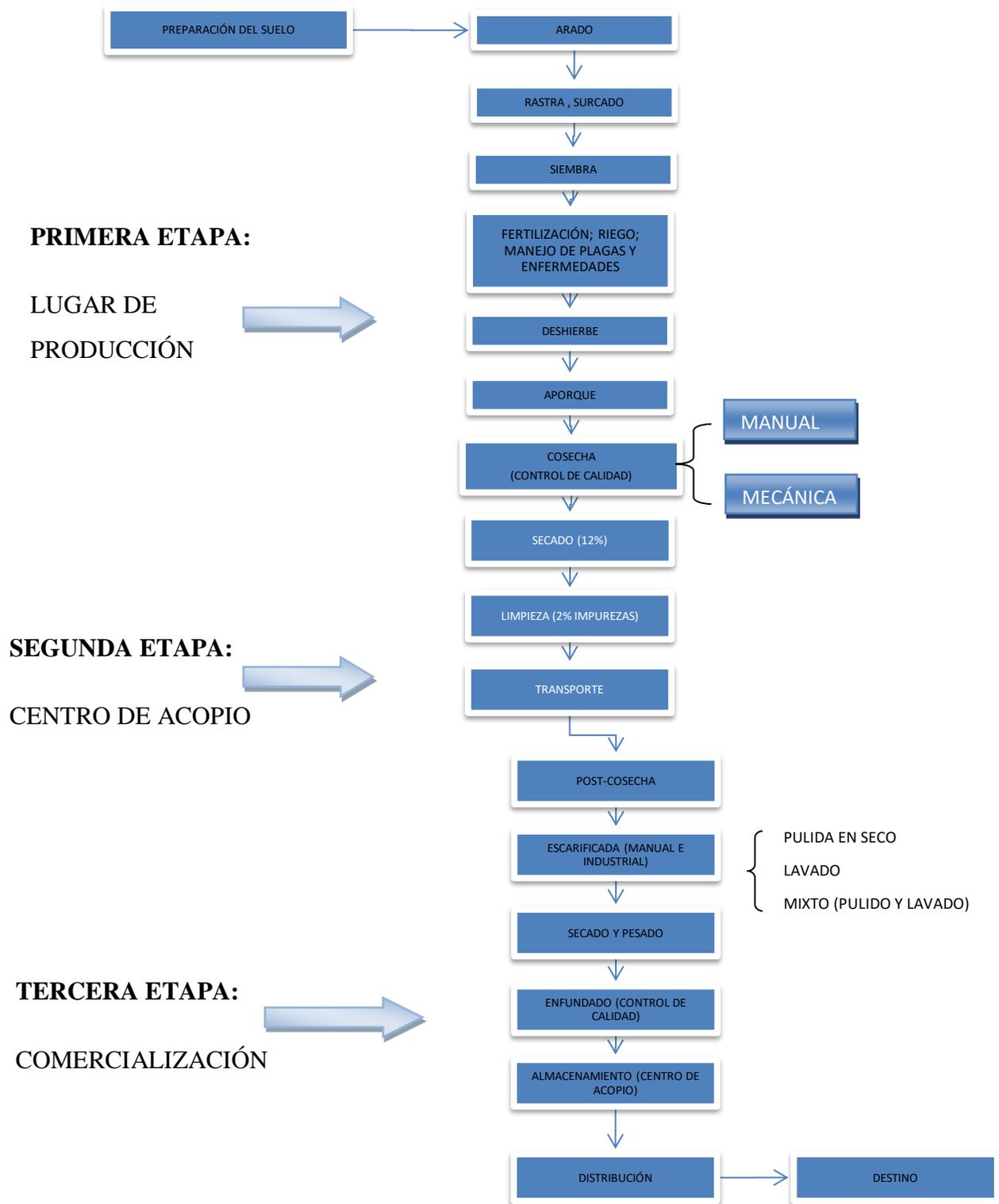


Figura 5. Proceso productivo de la quinua

Fuente: (MAGAP, 2014)

Elaborado por el autor.

El proceso productivo comprende tres etapas, en la primera etapa se realiza la preparación del suelo: arado del terreno, luego la rastra y el surcado, después la selección de la semilla; verificar que este sana y que esta sea de calidad, se puede realizar una prueba de germinación; realizado esto se siembra el grano a golpe (manual) o con sembradora (mecánica), pasado las 6 semanas de la siembra se realiza el primer deshierbe y raleo (eliminar planta menos vigorosa), después se debe aplicar fertilizantes foliares o bioles (ayuda en el crecimiento).

Ya pasado los 90 días después de la siembra se realiza el medio aporque (colocar tierra a la raíz de la planta para que tenga soporte), también aplicar a los 3 meses un biol o un fertilizante foliar, y si hay presencia de alguna plaga como gusano trozador, se debe aplicar un insecticida (control de plagas y enfermedades), a los cuatro meses después de la siembra se realiza el aporque y deshierbe final.

Una recomendación importante de técnicos del MAGAP, además de la rotación de cultivos es la asociatividad entre cultivos, por ejemplo, con el maíz o con el haba, también recomiendan sembrar papa o alfalfa luego de este cultivo, ya que ayuda a incorporar nitrógeno al suelo; y tratar de realizar una producción orgánica utilizando abonos orgánicos, con el fin de asegurar la alimentación familiar con un grano sano y de calidad.

La época de cosecha debe ser en verano, en época no lluviosa por lo cual se debe calcular las épocas de siembra las mejores son entre octubre a enero, para tener una mejor cosecha y evitar que el grano se germine en la panoja por época lluviosa.

Para la cosecha el tallo debe presentar un color amarillo; la trilla del grano se la puede realizar de manera manual y mecánica, en la segunda etapa se realiza el secado, la limpieza del grano, y el transporte además de la post cosecha; se realiza la escarificada manual e industrial: pulida en seco, lavado, mixto (pulido y lavado), para eliminar la sustancia amarga llamada saponina, (MAGAP, 2014).

Posteriormente en la tercera etapa (comercialización), se puede realizar a la UNA (Unidad Nacional de Almacenamiento), o también al mercado local (producto enfundado) y a empresas privadas e intermediarios, quienes son los que distribuyen la quinua hasta llegar a un consumidor final.

2.4.6. Cosecha

La quinua se debe cosechar cuando los granos hayan adquirido una consistencia tal, que ofrezcan resistencia a la presión con las uñas, o las plantas se hayan defoliado y presenten un color amarillo pálido. Es aconsejable hacer coincidir la cosecha con la época seca del año (generalmente de junio a agosto en la Sierra ecuatoriana), para evitar pérdidas o deterioros del grano por efecto de la humedad ambiental (Nieto & Vimos, 1992).

2.4.6.1. Manejo poscosecha de la quinua

Luego de la cosecha la quinua debe ser secada, para evitar que los granos se fermenten o se pudran y se pierda la cosecha. Se debe limpiar los granos aventando al aire libre o utilizando tamices o mallas para eliminar las impurezas. La quinua limpia se puede vender en centros de Acopio, mercados o industrias. Para consumir la quinua debe ser lavada o escarificada, para eliminar la sustancia amarga llamada saponina, la que está rodeando el grano.

La quinua ya libre de saponina, se le puede consumir directamente en sopas por ejemplo, hacer harinas, llevar a los mercados locales o exportar a otros países (Nieto C., Carlos; Ficher P., Valdi, 1990).

La FAO y la Universidad Nacional Agraria La Molina, (2016) mencionan que el manejo poscosecha se inicia desde el momento que el cultivo alcanzó la madurez fisiológica y dura hasta el momento en que el grano es recepcionado por el usuario. Durante este periodo debe ser conservado de tal modo que mantenga una calidad adecuada para su uso.

Humedad del grano

El grano para ser almacenado, debe tener una humedad adecuada. Al igual que los cereales se puede almacenar en un rango de humedad de 10 a 12%. Si el grano llega al almacén con una mayor humedad a la señalada o se moja con lluvia durante el proceso de transporte hacia al almacén debe ser secado. El secado del grano ayuda a prevenir la germinación de las semillas y el crecimiento de bacterias y hongos y retarda el desarrollo de ácaros e insectos. Los granos con menor humedad podrán estar más tiempo almacenados.

Tipos de secado:

- Secado natural empleando los rayos solares y el viento.
Sobre una manta o lona se deben colocar los granos de quinua en una cama ondulada de un espesor de 5 cm y remover los granos cada 30 minutos. La exposición de grano de quinua por 6 a 8 horas es suficiente para bajar el contenido de humedad. Luego dejar enfriar el grano y guardarlo en los envases adecuados. Cuando la cosecha se va a destinar para semilla, el secado debe ser en un lugar aireado bajo sombra. Los granos de quinua tienen el embrión directamente expuesto sin mayor protección, por lo tanto, las temperaturas muy elevadas pueden dañarlo y reducir o eliminar su poder germinativo.
- Secado artificial con secadores apropiados. La temperatura de los secadores se debe manejar en concordancia con la humedad del grano de quinua. Si están muy húmedos la temperatura debe ser más baja que cuando están más secos y debe estar alrededor de 30 a 35°C.

Limpieza de los granos

Con el grano seco se debe proceder a la selección con clasificadoras de granos con cribas y mallas que permitan separar las impurezas (restos de planta, piedrecillas, semillas de malezas y granos arrugados o mal llenados y otros) y dejar el grano limpio. Algunas clasificadoras pueden separar los granos por tamaños, facilitando así la comercialización y orientando mejor el uso de la quinua. Los granos deben ser colocados en sacos nuevos apropiados para el tamaño de los granos de quinua.

Almacenamiento

Guardar los granos seleccionados con una humedad de grano no mayor al 12%. Estos deben ser colocados en sacos sobre una tarima y de esta forma evitar el contacto directo con el piso del almacén. Los grupos de sacos deben estar alejados más de 80 cm de la pared y más de 150 cm del techo.

El almacén debe ser un lugar fresco, seco y con un piso de cemento para evitar la entrada de roedores, se pueden emplear también silos metálicos.

Es importante ir revisando periódicamente la temperatura y la humedad en el almacén.

El almacén debe estar fresco, de tal modo que la temperatura de los granos debe ser menor a la del ambiente exterior. Cuanto más frío es el almacén se conservarán por más tiempo los granos. Si la temperatura de los granos sube se debe proceder a airear las semillas para enfriarlas.

Se debe hacer una revisión periódica del estado sanitario del grano para detectar infecciones de mohos o insectos y si estos se presentan, controlarlos de inmediato (Gómez Pando & Aguilar Castellanos, 2016).

2.4.7. Rentabilidad del cultivo de quinua

Comparando los costos y utilidades de la quinua con los de la papa, se puede notar que aparentemente es más ventajoso cultivar papas, pero si se observa la relación beneficio costo, se encuentra que es más ventajoso sembrar quinua, ya que obtiene más beneficio por cada moneda invertida, en este punto también se toma en cuenta las variaciones que tiene constantemente los mercados. Además, la inversión para producir quinua es mucho más baja en comparación con la inversión para otros cultivos, lo que es una ventaja adicional para el agricultor, ya que no tiene que arriesgar grandes capitales para la siembra de quinua (Nieto C., Carlos; Ficher P., Valdi, 1990).

2.5. Mercado y Comercialización de la quinua

2.5.1. Cantidad de quinua producida en Carchi

Según informo Mauricio Terán, exdirector provincial Agropecuario del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la producción de quinua pasó del séptimo al tercer lugar en producción, luego de la leche y la papa, tras precisar que en el año 2014 se sembró 1.500 hectáreas; se entregó 1.352 kits, de los que se beneficiaron 253 agricultores (MAGAP, 2015). Manifestó además que el rendimiento del cultivo de quinua aumentó de dos a 2,2 toneladas métricas por hectárea, e indicó que se garantizó la compra de 800

toneladas (16.500 quintales de quinua) a pequeños productores, a través de la Unidad Nacional de Almacenamiento Empresa Pública (UNA EP).

2.5.2. Potenciales consumidores de quinua a nivel mundial

El principal destino de la quinua son los EE.UU. seguido de los Países Bajos, Alemania, Canadá, Israel, México y Francia. (IICA, 2015).

Bolivia es el primer exportador de quinua a nivel mundial seguido por Perú y Ecuador. Para el año 2009 Bolivia exportó un valor que supera los US\$ 43 millones (Instituto Boliviano de Comercio Exterior - IBCE, 2010). Los principales países importadores de la quinua boliviana en grano son: Estados Unidos (45%), Francia (16%), Países Bajos (13%), Alemania, Canadá, Israel, Brasil y Reino Unido. En el 2007, Perú exportó volúmenes algo mayores a 400 TM de quinua en grano con valores equivalentes a US\$ 552 mil. El 2008 Ecuador muestra niveles de exportación similares: 304 TM equivalentes a US\$ 557 mil. Los consumidores de 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, por lo que el precio de la quinua orgánica en el 2010 fue de US\$ 3,1/kg, muy por encima de la soya (US\$ 0,4/kg) y del trigo (FAO, 2011).

2.5.3. Evolución de las Exportaciones

Durante el periodo 2010-2014 las exportaciones de quinua han mostrado una tendencia positiva, con una tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) del 53.78% en valor FOB (Franco a Bordo). En el año 2014 se registraron exportaciones por un valor FOB de USD 5.2 millones, lo que denota un crecimiento del 243.72% en relación al año anterior en el que se reportó USD 1.5 millones (PRO ECUADOR, 2015).



Figura 6. Exportaciones Ecuatorianas de quinua

Fuente: Banco Central del Ecuador, BCE – 2014.

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones Extranjeras, (PRO ECUADOR, 2015).

2.5.4. Destino de las exportaciones ecuatorianas

Durante el 2014 los principales destinos de exportación de la quinua ecuatoriana fueron Estados Unidos, Países Bajos, Israel y Reino Unido, con una participación de 43.22%, 12.89%, 10.65% y 8.31%, respectivamente.

También cabe señalar que se han realizado varios eventos de promoción en diferentes países (Europa y Estados Unidos) donde se llevan a cabo exposiciones gastronómicas que utilizan la quinua como uno de los principales ingredientes de platos tradicionales ecuatorianos, siendo esta una de las formas en que se ha posicionado la quinua originaria de Ecuador a nivel mundial (PRO ECUADOR, 2015).

2.5.5. Variedad de Mercados

Ecuador ha exportado quinua en grano a alrededor de 16 países. La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD, es la Entidad Nacional competente en la apertura de mercados de productos agrícolas, y se encarga de gestionar ante sus homólogos en los países para poder realizar exportaciones. Por lo general los países de interés de exportación solicitan que se establezcan los requisitos sanitarios y fitosanitarios y de ser el caso, se realice un

análisis de riesgo de plagas, para garantizar que el ingreso de los productos no contamine o pongan en riesgo la salud de las personas y demás seres vivos (PRO ECUADOR, 2015).

Actualmente Ecuador puede exportar quinua en grano a Estados Unidos, Canadá, Unión Europea, Australia, Corea del Sur, Emiratos Árabes Unidos, Israel, Japón, Venezuela; cumpliendo los requisitos internos y externos que se indican en las normas:

- Resolución 096 - Vigilancia y Control de Contaminantes en la Producción Primaria - 30 septiembre 2013 (Ecuador).
- La Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria (FSMA) - 4 de Enero de 2011 (USA).
- Reglamento (CE) no 178/2002. Crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) (Unión Europea).

AGROCALIDAD ha realizado gestiones para ingresar en otros mercados, los que con fecha 29 septiembre de 2015, se encuentran en las siguientes etapas:

- Sin apertura: Turquía
- Confirmación de recepción de documentación: Chile, México
- Estatus Fitosanitario enviado: Brasil, China, India

2.5.6. Pequeños productores y acceso a mercados

La producción de quinua se trata de un cultivo desarrollado casi exclusivamente por pequeños productores. Desde la perspectiva de los productores parece conveniente fortalecer sus actividades asociativas, de tal forma de reducir el número de intermediarios que actúan en el proceso de comercialización en los diferentes eslabones de la cadena, con la finalidad de disminuir los costos de transacción y al mismo tiempo de lograr acceso a una mayor proporción del valor generado a lo largo de la cadena de producción, comercialización, industrialización y distribución en los mercados finales, sean éstos locales o de exportación (FAO & ALADI, 2014).

Para ello, se requieren políticas de apoyo que permitan a las organizaciones de productores disponer de una mejor infraestructura de acopio y secado, y al menos de condiciones para un primer tratamiento del producto, eliminando impurezas y efectuando el desamargado. De ese modo, mejorarían notablemente sus condiciones de negociación con los eslabones siguientes de la cadena de valor, especializados en la transformación agroindustrial y venta en los mercados mayoristas (FAO & ALADI, 2014).

2.6. Comercialización de la quinua en la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP).

Según Palacios, (2015) menciona que: mediante Decreto Ejecutivo No. 12, publicado en el Registro Oficial No. 16 del 17 de junio de 2013, se crea la empresa pública Unidad Nacional de Almacenamiento “UNA EP”, la misma que tendrá a su cargo el desarrollo y fortalecimiento de los servicios de:

- Almacenamiento y comercialización de productos agropecuarios;
- Administración de la reserva estratégica de los mismos; y,
- Comercialización y distribución de insumos.

Estos servicios se implementarán para el efectivo funcionamiento del mercado, brindando mejores y mayores oportunidades de ingresos a los productores de materia prima agropecuaria, evitando su especulación y acaparamiento (Palacios , 2015).

2.6.1. Cadena de comercialización actual de la quinua en la Provincia del Carchi.

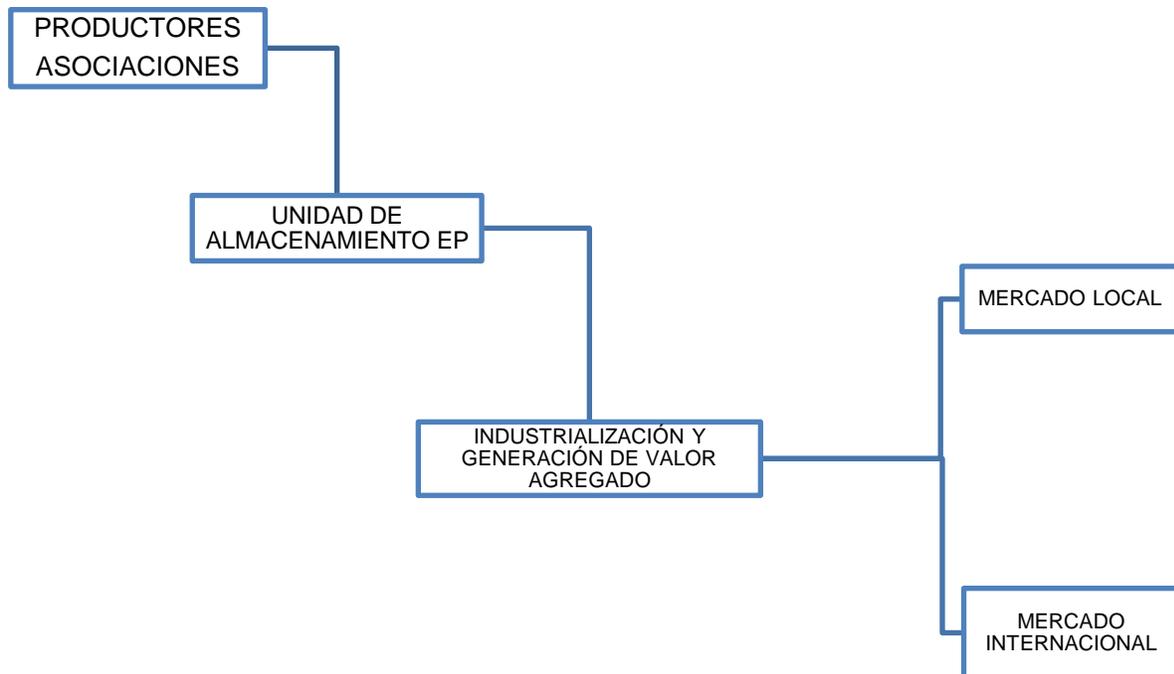


Figura 7. Cadena de comercialización de la quinua en la Provincia del Carchi

Fuente: (Palacios , 2015)

En la cadena de comercialización se pudo notar que el rol del productor llega hasta la entrega de la quinua al Centro de Acopio Bolívar de la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP), esta empresa es la que se encarga del almacenamiento del grano, para su posterior traslado a la procesadora. Además, al darle un valor agregado al grano sometiéndolo a un proceso de industrialización, se obtiene un producto tanto para mercado local como para mercado internacional (de exportación).

2.6.2. Protocolo de recepción de quinua en la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP).

Según Palacios, (2015) menciona, las características que debe cumplir la quinua variedad Tunkahuan para receptarse en la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP) se detallan a continuación:

1. Humedad 12%, impurezas 1%.
2. Tamaño de grano, de acuerdo a la NORMA INEN 1673.
3. Organolépticamente la quinua debe estar libre de olores producidos por contaminación de mohos o por mala conservación y otros olores objetables.
4. Color la quinua tiene que ser natural y uniforme característico de la variedad (blanco hueso).
5. Grano sin contaminación de heces fecales de animales domésticos, silvestres, sin piedras, tierra.
6. Grano íntegro, sin punto negro, sin germinar o pasado de cosecha.
7. Sin mezcla de granos de sacha quinua o quinuas silvestres u otro tipo de semillas.
8. Libre de insectos.
9. Sin residuos de pesticidas.

Basado en la NORMA INEN 1673.

2.7. Costos de producción en el cultivo de la quinua

La determinación de los costos de producción en los niveles de producción alto, medio y tradicional, es importante para poder evaluar el grado de eficacia con que se desenvuelve la actividad productiva de la quinua; además es necesario para la fijación de políticas de precios, conocer la estructura de la producción, demanda de insumos de producción, distribución de la fuerza de trabajo, utilización de la tracción mecánica o animal y constituye un material valioso para realizar investigaciones socioeconómicas (Mujica, 1995).

La estructura del costo de producción muestra las actividades y labores realizadas, sus unidades de medida y las épocas de ejecución; así mismo, refleja los índices técnicos a través de un rango, cuyos límites permiten guiar al productor sobre el uso adecuado y racional de los recursos de producción que intervienen en el proceso de producción.

Por otro lado, dicha estructura muestra los precios unitarios y el costo mínimo y máximo de cada tecnología, así como el nivel de participación porcentual de cada actividad en relación con el costo total y costo variable.

La teoría de costos es muy importante para el agricultor y administrador de una empresa agrícola, puesto que, le permite entender y conocer, la naturaleza de todos los diferentes tipos de gastos e ingresos que se generan en su cultivo o empresa.

2.7.1. Costos directos

Son aquellos costos que intervienen directamente en el proceso productivo de la quinua, permitiendo la obtención del producto y forma parte del mismo producto obtenido, incluye el costo de la preparación de suelos, fertilización y abonamiento, siembra, labores culturales, controles fitosanitarios, cosecha, pago de jornales, pago de leyes sociales.

2.7.2. Costos indirectos

Son aquellos costos que intervienen indirectamente en el proceso de producción y son considerados aparte de los directos, entre ellos tenemos: los gastos de venta, gastos administrativos, gastos generales, imprevistos, gastos financieros, depreciación de herramientas, costo del uso de la tierra. Los costos indirectos se clasifican en:

Costos fijos: Son los costos que permanecen inalterables ante cualquier volumen de producción o servicio. Los costos fijos en la producción de la quinua comprenden los siguientes rubros:

Gastos administrativos, gastos generales, depreciación de las maquinarias, costos del uso de la tierra y gastos financieros.

Estos costos también son conocidos como costos indirectos, y/o gastos generales. Estos son costos que, dentro de ciertos límites, no alteran cuando el nivel de actividad cambia.

Costos variables: Son los gastos que se generan en la medida que exista producción, su vinculación al proceso de producción es correlativo, a más producción más costos variables, es decir varían de acuerdo al volumen de producción o servicio.

Estos costos también son conocidos como costos directos, como su nombre indica estos costos varían con el tamaño y/o nivel de producción de una actividad. Los costos variables comprenden las siguientes actividades:

Preparación del suelo, fertilización, siembra, labores culturales, controles fitosanitarios y cosecha.

La razón de distinguir los costos variables y los costos fijos de una actividad de producción es para que el agricultor tenga una idea de la magnitud del cambio en costos, que ocurre cuando se amplíe o reduzca una o más actividades.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área de estudio

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, en sus seis cantones: Tulcán, Espejo, Mira, San Pedro de Huaca, Montufar y Bolívar. El genotipo a ser caracterizado fue la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) que se produce principalmente en zonas con altitudes que comprenden alrededor de los 2.400 a los 3.200 msnm. Pinta Mena, (2013) menciona este rango altitudinal como óptimo para este cultivo (Figura 8).

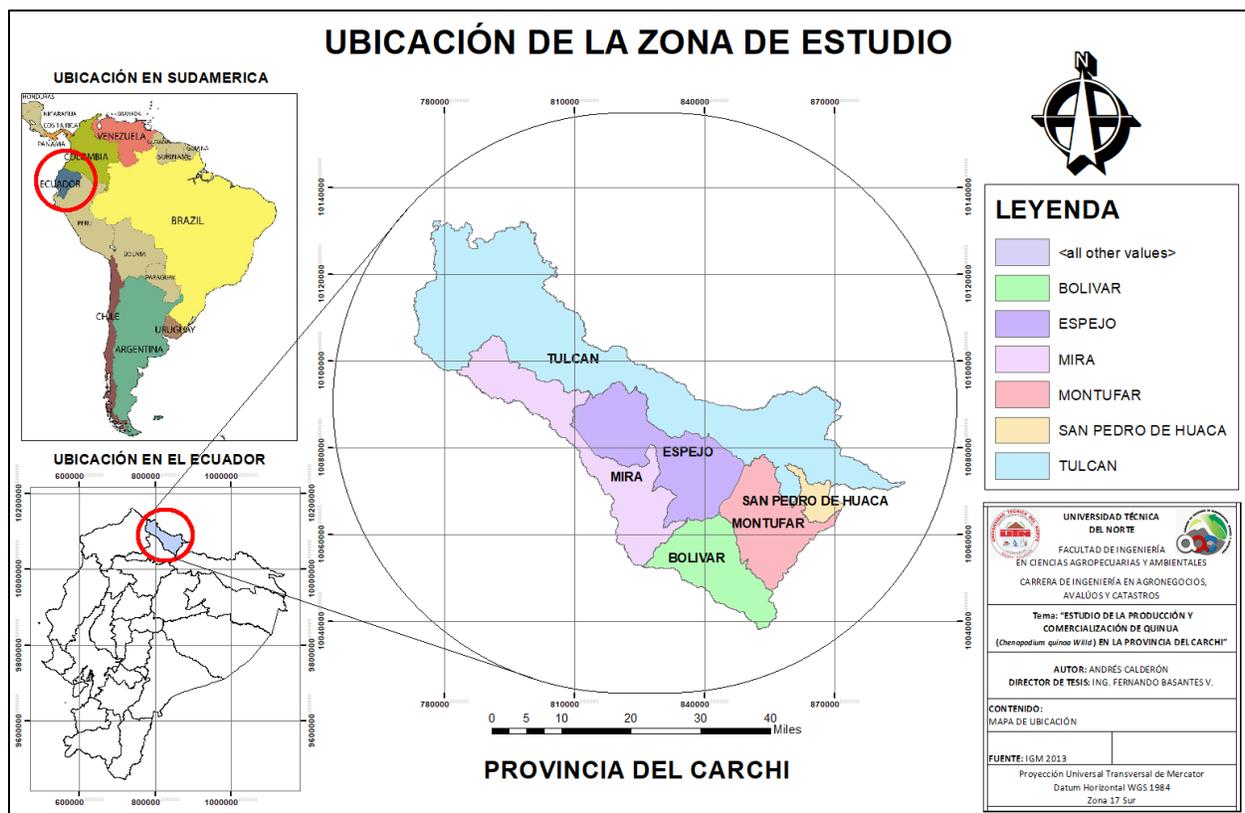


Figura 8. Mapa de ubicación de la Provincia del Carchi, distribución cantonal de la Zona de Estudio.

Fuente: Instituto Geográfico Militar, (2013)

Ubicación.

La Provincia del Carchi está ubicada en el extremo norte del callejón interandino; entre los paralelos 1° 12' 43'' y 0° 21' 50'' de Latitud Norte y entre los meridianos 77° 31' 36'' y 78 33' 12'' de Longitud Occidental; el relieve del terreno es bastante irregular y montañoso; la Provincia se extiende entre los nudos de Pasto hacia el norte, de Boliche, hacia el sur y en parte del valle del Chota (Prefectura del Carchi, s.f.).

Limites.

Limita al norte con la República de Colombia; al Sur y Oeste con la Provincia de Imbabura; al Este con la Provincia de Sucumbíos y al Oeste con la Provincia de Esmeraldas.

Población y extensión.

La población corresponde a las localidades rurales y urbanas de la provincia del Carchi que cuenta con una superficie de 3.604.33 km², y esta situada entre los 1.200 y 4.768 m.s.n.m., además cuenta con 164.524 habitantes que representan el 1.1 % de la población total del Ecuador (81.155 hombres y 83.369 mujeres) 82.495 sector urbano y 82.029 sector rural (Prefectura del Carchi, s.f.).

Materiales y equipos

Tabla 7

Materiales, equipos, insumos y herramientas

Materiales	Equipos	Herramientas
Mapas temáticos	GPS Garmin Oregon 400t	Videos
Shapefiles del MAGAP, IGM INEC		Software AutoCad
		Software ArcGIS 10.3
		Encuestas
		Entrevistas
Ortofotos del MAGAP (SIGTIERRAS)		

3.2. Tipo de Investigación

Se diseñó una investigación de campo, de tipo no experimental en base a la recolección de datos de interés en base al uso de encuestas y entrevistas dirigidas a los involucrados en la producción y comercialización de quinua, en la población tanto rural como urbana de los 6 cantones que conforman la provincia del Carchi.

Los datos obtenidos son de fuentes primarias de los 283 productores registrados en la base de datos del MAGAP, (2015) actores clave e Instituciones Gubernamentales como la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP). Se apoyó de información secundaria mediante fuentes bibliográficas.

3.3. Diseño de la investigación

- **Fase I: Georreferenciación de los sectores de producción de quinua en la Provincia del Carchi.**

Para la georreferenciación de los sectores de producción se utilizó herramientas digitales que permiten localizar y observar los sitios de cultivo en los diferentes cantones de la provincia del Carchi (Bolívar, Espejo, Huaca, Mira, Montufar y Tulcán), se empleó un navegador GPS marca Garmin y modelo Oregon 400t previamente configurado en el sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (UTM), en la zona 17 Sur.

En cada sitio, se tomaron los datos de las coordenadas (UTM), con los cuales se generó mapas de ubicación a nivel cantonal, mismos que muestran la localización de los predios productores de quinua. La georreferenciación se realizó en el software ArcGIS versión 10.3, por medio de este método se conoció el número de hectáreas productivas en la provincia del Carchi.

Además, mediante la toma de coordenadas UTM con el navegador GPS (Garmin Oregon 400t), se ha logrado georreferenciar las zonas de producción de quinua en la provincia del Carchi, proyectando las coordenadas en el mapa de cada cantón de la provincia donde se puede identificar las parroquias y sectores de los seis cantones donde se realizó la producción de quinua.

La base de datos obtenida mediante la presente investigación servirá como referencia para estudios posteriores.

- **Fase II: Determinación de los rendimientos y costos de producción de la quinua.**

Para la determinación de los rendimientos y costos de producción se realizó una encuesta a cada uno de los 283 productores de quinua registrados en el MAGAP en el año 2015, a los mismos que se consultó el rendimiento del cultivo por hectárea sembrada, cuál es el mes idóneo para la siembra de este grano, el sistema de cultivo que aplica en su producción, a quien comercializa su producto y los costos en la producción de quinua (Anexo 1).

- **Fase III: Identificación de mercados y canales de comercialización de la quinua.**

Para identificar los canales de comercialización y el mercado de la quinua se aplicaron encuestas a productores, quienes dieron a conocer la comercialización del producto (Anexo 1), de igual forma se realizaron entrevistas estructuradas (con esquema previo) (Anexo 2) al principal comprador de quinua: La Empresa Publica Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP), quien dio a conocer sus requerimientos, con respecto a humedad e impurezas aceptables en el grano.

- **Fase IV: Proponer una cadena de comercialización óptima para la quinua en la Provincia del Carchi.**

Para la determinación de una cadena óptima fue necesario realizar encuestas (Anexo 1) a productores y entrevistas (Anexo 2) a comercializadores para conocer los puntos de distribución de la quinua y los elementos que intervienen en el mercado (oferta y demanda), lo que permitió evidenciar las falencias que hubo al momento de comercializar el producto.

A partir de la cadena actual de comercialización, e identificación de las dificultades que se presentan tanto en el proceso productivo y de comercialización se propuso realizar una cadena de comercialización óptima que potencialice la comercialización del producto, beneficiando a los productores, comercializadores y consumidor final.

3.4. Procedimientos de la Investigación

3.4.1. Métodos

Los métodos utilizados se distribuyeron de acuerdo a los objetivos del estudio, los mismos que se describen a continuación:

- Mediante la investigación documental se determinaron los rendimientos y costos de producción, de tal manera se investigó de forma documental la producción de otros países con mayor experiencia como son Bolivia. Por lo tanto, es importante realizar un análisis tomando en cuenta la información obtenida de fuentes primarias como son los productores y secundarias (tesis, libros, sitios web).
- Sistemas de Información Geográfica (SIG) mediante el software ArcGIS 10.3: Para georreferenciar los predios donde se realizó la producción de la quinua y los principales lugares de comercialización de este grano. El levantamiento de información se dió mediante el uso de un navegador GPS marca Garmin y modelo Oregon 400t previamente configurado en el sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (UTM), en la zona 17 Sur.
- La investigación de campo, mediante el uso del formulario de encuesta y entrevista dirigidos a los productores y comerciantes de quinua en la provincia del Carchi, así como a los representantes de las instituciones involucradas con el producto como el MAGAP, GADs y otros.

3.4.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación, se detallan las técnicas de recolección de información empleadas en la presente investigación:

- **La observación**

Se empleó esta técnica para observar y recopilar datos sobre el sistema de producción que se utiliza ya sea tradicional o tecnificado, la tenencia de tierra, y el destino de la producción. Además, para determinar posibles canales de comercialización, se realizó visitas de campo para dialogar con los actores involucrados en la producción de quinua, obtener información directa del sitio de estudio así también para que los productores manifiesten como realizaron su producción.

Este método fue de relevancia, al momento que se realizó la investigación en los sitios de producción de la quinua, mediante el mismo se apreció las fases de producción, además es importante considerar que existen otros factores tales como: suelos, tecnificación, labores agrícolas y calidad del producto.

- **Encuesta**

Se aplicó una encuesta a cada uno de los 283 productores de quinua, mismos que se encuentran registrados en la base de datos del MAGAP, (2015) este universo representa el 100% de los encuestados. La encuesta se la realizó en el año 2017, a través de un cuestionario se recopiló información del número de hectáreas cultivadas, concentración de la producción por cantones, tipo de producción con respecto a laboreo manual o mecanizado, la modalidad de siembra (Anexo 1).

Por medio de las encuestas aplicadas a los productores de quinua de la provincia del Carchi se identificó las extensiones cultivadas en hectáreas y se logró conocer los rendimientos de la producción de quinua, de igual forma el manejo de los cultivos, los costos de producción, la rentabilidad y el destino de la quinua de los seis cantones productores: Espejo (La Libertad, San Isidro y 27 de Septiembre), Bolívar (García Moreno, Los Andes, San Vicente de Pusir), Montufar (La Paz, Piartal y San José), San Pedro de Huaca (Mariscal Sucre), Tulcán (Julio

Andrade, Urbina y Gonzales Suárez) y Mira (La Concepción y Mira,). Por otro lado, en los cantones San Pedro de Huaca y Tulcán, existen 13 agricultores dedicados a esta actividad.

- **Entrevista estructurada**

Para los fines de este estudio las entrevistas estructuradas que se realizó a técnicos a cargo del producto quinua del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) del Carchi y al Departamento de análisis de comercialización de la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA), se obtuvo la información concerniente a la comercialización de la quinua (Anexo 2).

Por medio de la entrevista realizada a funcionarios de la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (Centro de acopio Bolívar), se logró conocer la cadena de comercialización del producto (quinua), las condiciones requeridas por la (UNA EP) por cuanto a porcentaje de impurezas y porcentaje de humedad en la quinua.

3.4.3. Población

La población a estudiar está compuesta por productores de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) que se encuentran registrados en la base de datos del MAGAP, (2015) y la Unidad Nacional de Almacenamiento Empresa Pública (UNA) entes involucrados en la producción y comercialización de quinua en la Provincia del Carchi, a continuación, se detalla su distribución por cantón (Tabla 8).

Tabla 8
Población de la investigación.

NIVEL	Población	Cantones					
		BOLÍVAR	ESPEJO	MONTUFAR	MIRA	TULCAN	HUACA
Productores	283	76	76	38	80	12	1
Empresas Comercializadoras	1						

Fuente: (MAGAP, 2017 / UNA, 2017).

Como se puede apreciar en la Tabla 8, existen 283 productores de quinua en el año 2015 en la provincia del Carchi, datos obtenidos gracias al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a quienes se les realizó un censo mediante la técnica de encuesta.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Georreferenciación de las zonas de producción de quinua

La investigación de campo se realizó en los seis cantones de la provincia del Carchi; Tulcán, Mira, Espejo, Bolívar, Huaca y Montufar, tanto en las parroquias rurales y urbanas (Figura 9).

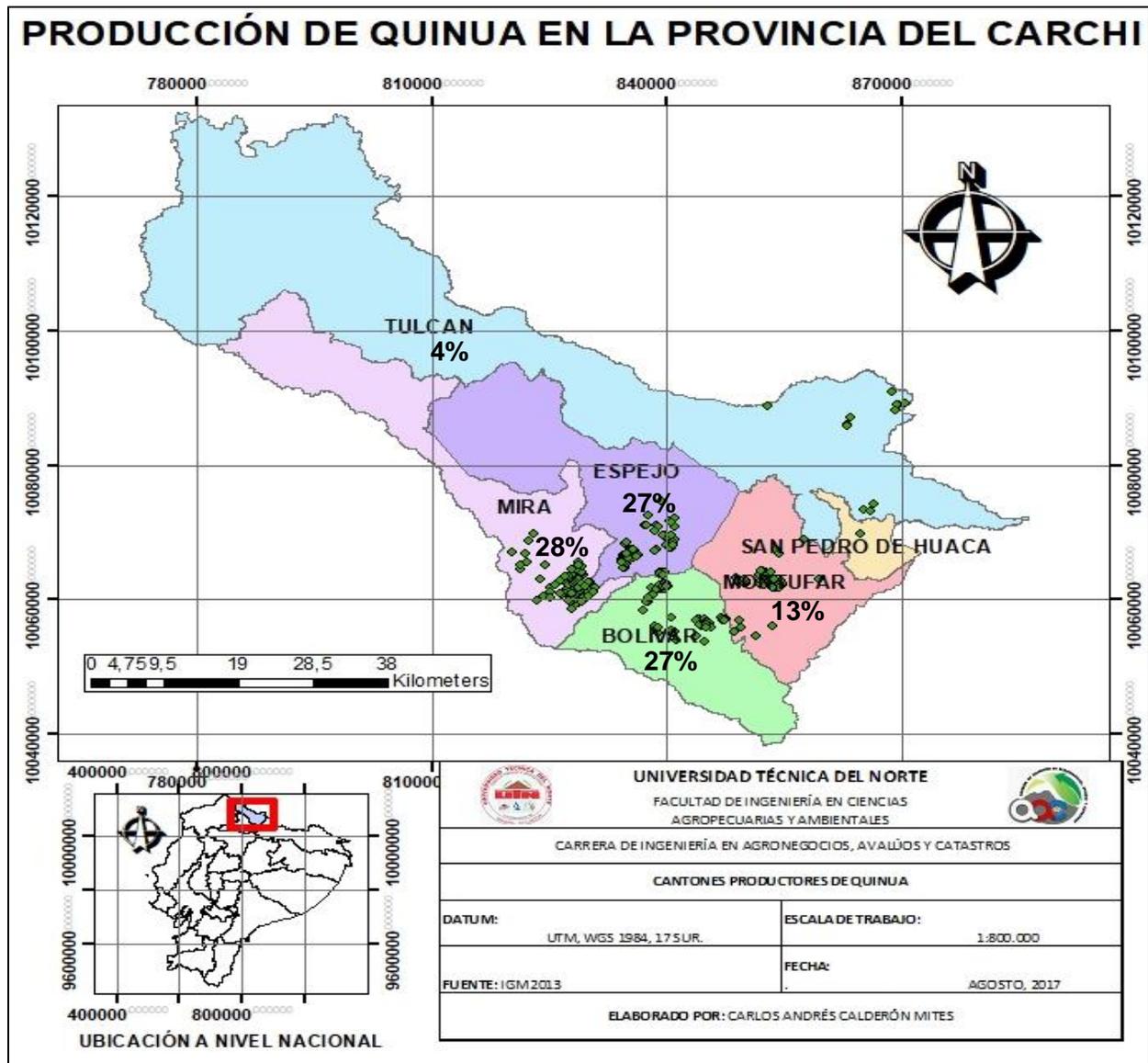


Figura 9. Distribución de la producción de quinua por cantones en la provincia del Carchi.

La producción de quinua se concentra en el cantón Espejo que cuenta con 76 agricultores dedicados al cultivo de quinua principalmente se ubican en la parroquia San Isidro, el cantón Bolívar de igual manera cuenta con 76 productores, principalmente ubicados en las parroquias Bolívar, García Moreno y Los Andes, en el Cantón Mira se identificó 80 productores de quinua ubicados principalmente en la parroquia con su mismo nombre (Mira). En Montufar existe una menor producción ya que cuenta con 38 agricultores dedicados a este cultivo, en Tulcán se identificó 12 productores y en Huaca se sitúa solo un productor. Tal como se puede apreciar en el Mapa de distribución de la producción de quinua (Figura 9).

4.1.1. Zonas óptimas de producción de quinua en la provincia del Carchi

El cultivo de la quinua conlleva oportunidades para responder a las situaciones de alta vulnerabilidad climática (Barraza Lescano, Ikehara Tsukayama, & Mortensen, 2016). Por esta característica este cultivo se adapta muy bien a los pisos climáticos de la provincia del Carchi, que van desde los 1 200 y 4 768 m.s.n.m. (Prefectura del Carchi, s.f.).

Al realizar un análisis de acuerdo a los requerimientos del cultivo de quinua, se pudo obtener el siguiente mapa temático:

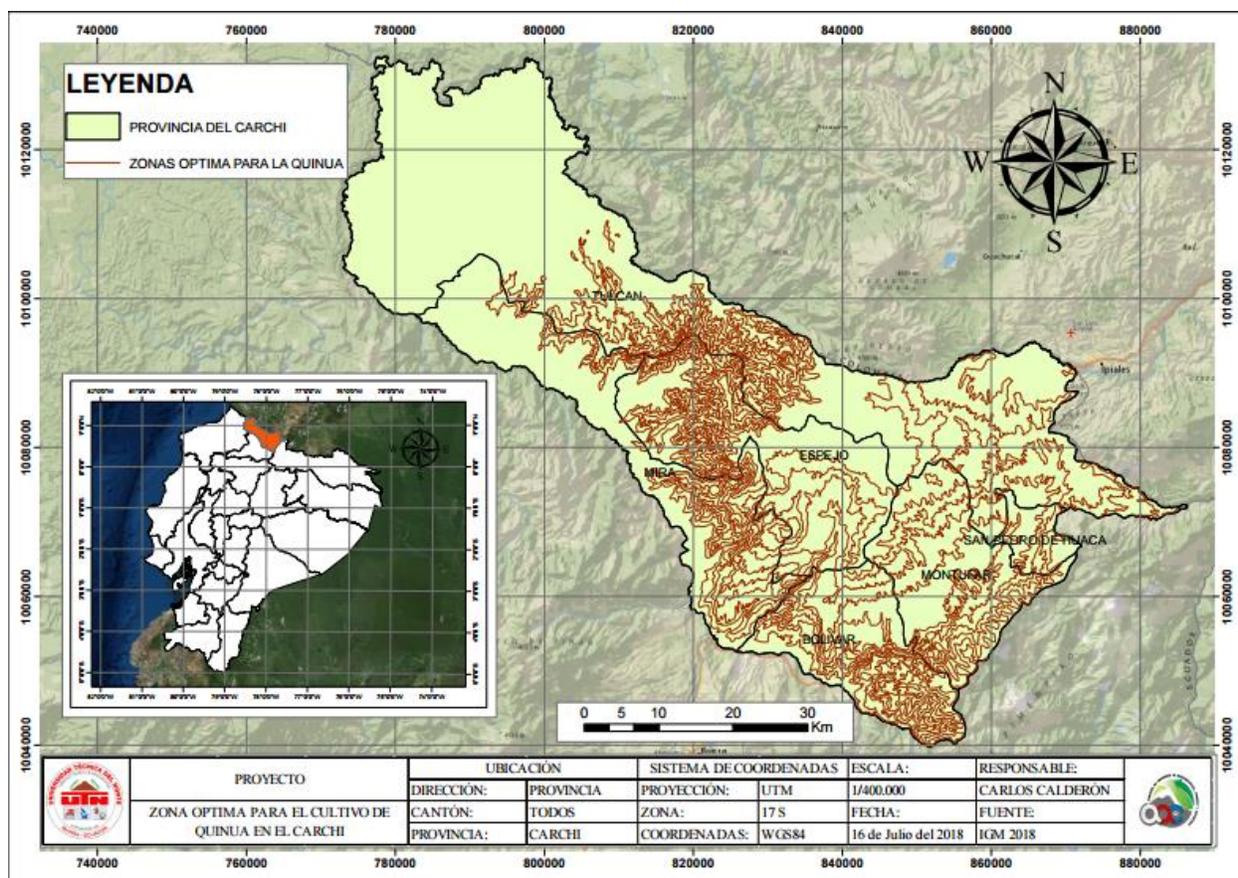


Figura 10. Zona óptima para el cultivo de quinua en la provincia del Carchi.

Tabla 9
Superficies de cultivo por cantón

SUPERFICIES DE CULTIVO DE QUINUA POR CANTÓN			
CANTÓN	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE OPTIMA (HA)	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)
HUACA	7187	0	5
BOLÍVAR	35622	82.3	320
MONTUFAR	38584	1415.43	212
ESPEJO	54396	3398.67	263
TULCÁN	182646	4583.77	53
MIRA	58595	5097.44	327
TOTAL CARCHI	377030	14577.61	1180

El mapa elaborado (Figura 10), indica que en la provincia del Carchi existen 14.577,61 ha de suelo óptimo para el cultivo de quinua, de acuerdo a su necesidad altitudinal, es decir predios que se encuentran entre los 1800 y 3600 msnm. Esto significa que la provincia del Carchi puede cubrir por si sola la producción nacional determinada por PROECUADOR (2015), que establece que en el Ecuador existen 7.488 ha de cultivo de este cereal. Por otro lado, se puede apreciar también que la opción de crecimiento es amplia en relación a que según el MAGAP (2015) en la provincia del Carchi existen 1 500 ha de este cultivo.

De acuerdo a la tabla 9 se puede apreciar que de la superficie total del cantón tan solo se siembra quinua en 1 180 ha. Por otro lado, existen 14 577,61 ha de la superficie total provincial en donde las condiciones altitudinales son óptimas para dicho cultivo.

4.1.2. Distribución de productores que cultivaron quinua en el año 2015

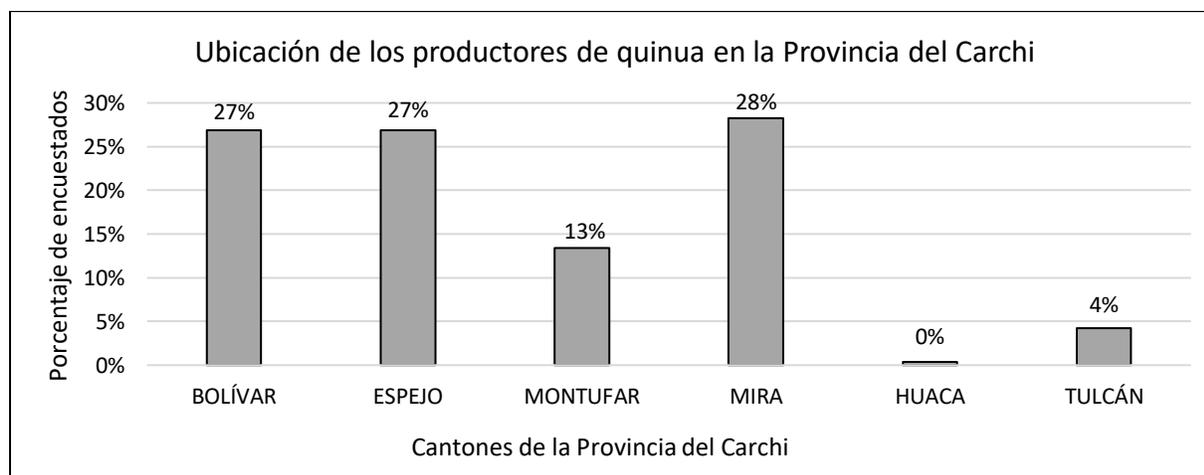


Figura 11. Distribución de los productores de quinua en la provincia del Carchi

Con respecto a la ubicación de los productores de quinua en la provincia del Carchi, podemos apreciar en la figura 11, que los productores se encuentran dispersos principalmente en las diferentes parroquias del Cantón Mira, principalmente en la parroquia Mira, La Concepción y en el sector El Hato, además en el cantón Bolívar se encuentran una gran cantidad de productores, principalmente en la parroquias Bolívar, García Moreno y en el sector Cuesaca; de igual manera en el Cantón Espejo, principalmente en las Parroquias San Isidro y El Ángel; el resto de productores, en menor cantidad, en los cantones Montufar, Tulcán y Huaca. Se puede apreciar la importancia del cultivo en los cantones de Bolívar, Espejo y Mira, en donde se concentra el 82%

de la producción de quinua de la provincia. Por otro lado, en el cantón Huaca no existen cultivos de este cereal, debido a que las condiciones climáticas no son óptimas.

El estudio concuerda con los datos mostrados en la figura 11, en donde también se considera a los cantones Mira, Espejo y Bolívar como sectores donde se puede cultivar la quinua, además en el cantón Tulcán se aprecia predios óptimos que no han sido aprovechados para este cultivo.

Conforme menciona Pinta Mena (2013), la quinua se cultiva en el Ecuador principalmente en la región Sierra en especial en las provincias del Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Loja. Y según Monteros Guerrero, (2016) que señala en su informe como principales productores de quinua en la provincia del Carchi al cantón Bolívar, Espejo, Mira y Montufar, se corroboran los resultados obtenidos en la investigación ya que estos cantones se sitúan como mayores productores de la provincia (Figura 11).

El cantón Bolívar presenta un clima semi-húmedo, además tiene una temperatura que oscila entre 6 y 20°C., estando en el rango de 15 a 25°C temperatura óptima para el desarrollo de la quinua (Gómez Pando & Aguilar Castellanos, 2016). En este cantón se encuentran suelos casi planos y sin problemas de erosión aptos para la agricultura, además existe una Asociación de Productores que se dedica al cultivo de la quinua, esto permite que en el mencionado cantón se localicen mayor número de productores (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar, 2015). En el caso del cantón Espejo también existe otra Asociación de productores es por esto que tiene más agricultores que los otros cantones, tiene un clima semi-húmedo y una temperatura de 11°C. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Espejo, 2011).

En cuanto al capital empleado por parte de los productores de quinua en la provincia del Carchi en gran parte es propio, según comentan los productores encuestados (67% de encuestados), un 23% dicen haber realizado su producción con capital de préstamos bancarios, la mayoría manifestó que lo realizaron con el Banco del Pichincha y un 10% menciona que su producción la realizó con crédito de Cooperativas, como por ejemplo la Cooperativa San Gabriel, lo que descarta la utilización de capital del sector informal (dinero prestado a chulco).

4.1.3. Cultivo de quinua en el año 2015 en la provincia del Carchi

Se clasificó el número de productores por cantón y por parroquia, y se identificó los sectores donde existe concentración de la producción de quinua. En la Tabla 10 se indica las diferentes parroquias con sus respectivos sectores de los seis cantones de la provincia del Carchi.

Tabla 10
Productores de quinua y sectores

Cantón	Parroquias	Sectores	Nro. de productores	Total	
BOLÍVAR	Rurales	García Moreno	El Tambo, Loma Alta, San Miguel	32	76
		Los Andes	Cayales	11	
		Monte Olivo			
		San Rafael			
	Urbanas	San Vicente de Pusir	San Vicente	1	
ESPEJO	Rurales	Bolívar	Cuesaca, Monjas, Chután, Alor, Pistud	32	76
		El Goaltal			
		La Libertad	San Vicente, Eloy Alfaro, La Rinconada	6	
	Urbanas	San Isidro	Carlisama, El Gritadero, La Calera, Puchues	48	
		27 de Septiembre	Guano, Ingueza, Puente Ayora	10	
MONTUFAR	Rurales	El Ángel	El Ejido, El Carnero, Chaquilulo	12	38
		La Paz	Huaquer, Pizan, Tuquer	12	
		Cristóbal Colón		1	
		Chitán de Navarretes	Santa Clara	1	
	Urbanas	Fernández Salvador		1	
MIRA	Rurales	Piartal		1	80
		Gonzales Suárez		1	
		San José	Canchaguano, El Capulí	22	
	Urbanas	La Concepción	Palo Blanco	2	
SAN PEDRO DE HUACA	Rurales	Jacinto Jijón y Caamaño		1	1
		Juan Montalvo		1	
TULCÁN	Rurales	Mira	El Hato, Pueblo Viejo, San José, Pisquer, Santa Isabel	77	12
		Mariscal Sucre	La Calera	1	
		El Carmelo			
		El Chical			
		Julio Andrade		3	
		Maldonado			
		Pioter			
	Urbanas	Santa Martha de Cuba			
		Tobar Donoso			
		Tufiño	El Consuelo	1	
Total	Urbanas	Urbina		4	283
	Tulcán	San Vicente	3		
	Gonzales Suárez	Angasmayo	1		

Fuente: PDOT Cantonales y Parroquiales, 2015.

De acuerdo a la información obtenida del MAGAP, existe un total de 283 productores de quinua en la provincia del Carchi cuyas propiedades van de una hectárea en adelante. Además, se obtuvo que las zonas de producción comprenden un total de 1 248 hectáreas aptas por las condiciones climáticas y ubicación geográfica para la producción de quinua. La mayor parte se

encuentran en zonas de clima templado como son los cantones Mira, Huaca, Bolívar, Espejo, Montufar y Tulcán a excepción de la parroquia El Goaltal perteneciente al cantón Espejo que tiene un clima cálido y en ella no se encontró a ningún productor de quinua.

4.1.4. Zonas de cultivo en el cantón Espejo

En el cantón Espejo se logró conocer que se ubican un total de 76 productores, distribuidos en las parroquias: El Ángel, 27 de Septiembre, La Libertad y San Isidro. Además, no se identificó ningún productor de la parroquia El Goaltal. (Figura 12).

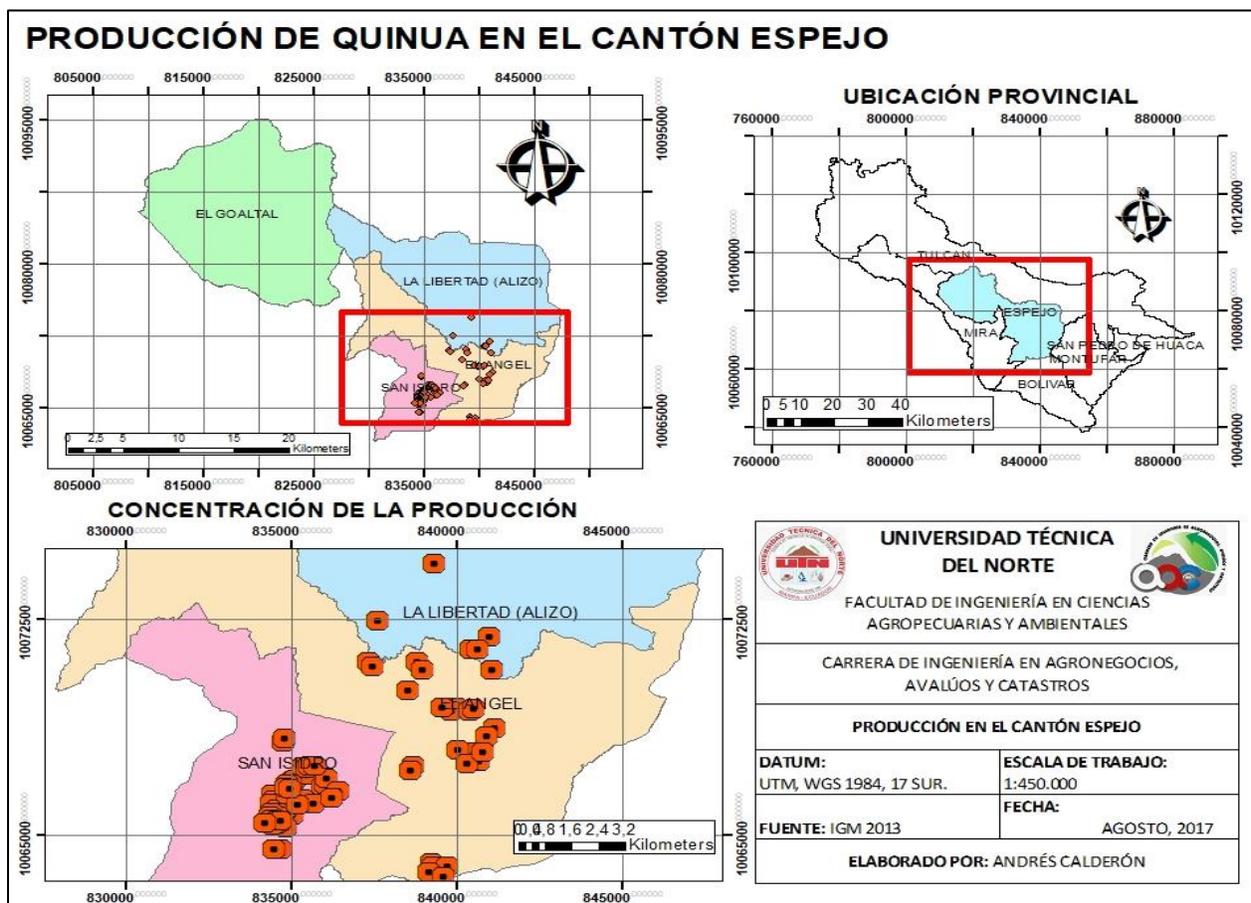


Figura 12. Producción de quinua en el cantón Espejo de la provincia del Carchi

De acuerdo a las temperaturas óptimas de crecimiento y desarrollo de la quinua, dependiendo de las variedades, están en el rango de 15 a 25°C que mencionan Gómez Pando & Aguilar Castellanos, 2016. Sin embargo en las zonas de cultivo del Cantón Espejo la temperatura promedio es de 11°C, según mencionan los productores de este cantón, y aunque no esta dentro

del rango de temperatura óptima para el cultivo de quinua, este se ha adaptado muy bien en esta zona siendo una de las que tiene mayor concentración de productores y mayores rendimientos en cuanto a producción.

Además, la mayor producción de este cantón proviene de la parroquia San Isidro en la cual se encuentra la “Asociación Agroindustrial San Isidro” que para 2015 cultivó 50 hectáreas de quinua con un rendimiento promedio de 2,7 Tm/ha., en la parroquia San Isidro se ubican 48 agricultores dedicados al cultivo de este grano, por el contrario en la parroquia el Angel se identificaron solo 12 agricultores, en la parroquia La Libertad 6 agricultores y en la parroquia 27 de Septiembre 10 agricultores.

Además se identificaron 213 hectáreas cultivadas en la parroquia San Isidro donde se obtuvo un rendimiento de 2,7 Tm/ha. superando a las parroquias El Angel, La Libertad y 27 de Septiembre donde se obtuvo un rendimiento promedio inferior de 2,25 Tm/ha.

4.1.5. Zonas de cultivo en el cantón Bolívar

En las principales parroquias que se concentró la producción de quinua son: García Moreno, Los Andes y Bolívar, con un total de 76 productores y 320 hectáreas cultivadas, las principales zonas de producción se ubican en los sectores: Cuesaca, Loma Alta y Cayales (Figura 13).

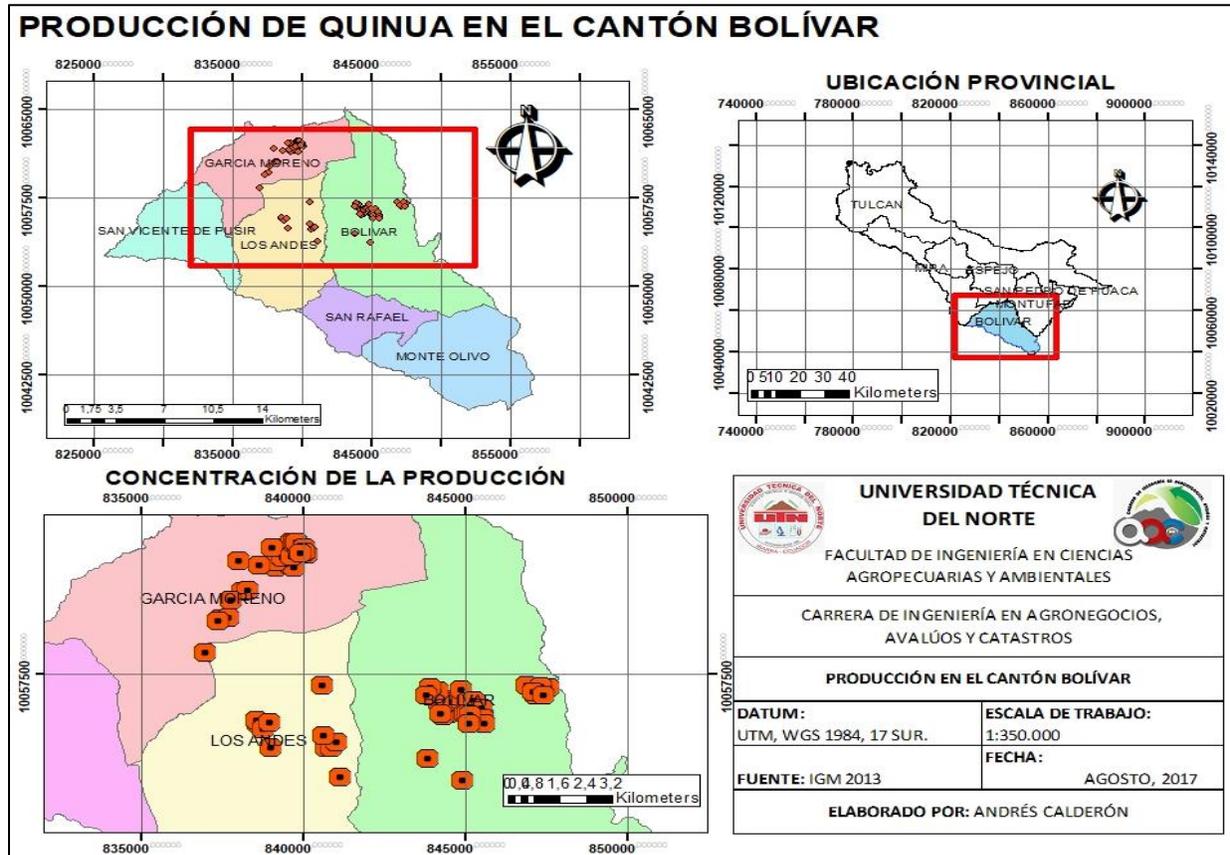


Figura 13. Producción de quinua en el cantón Bolívar de la provincia del Carchi

En el cantón Bolívar cuya parroquia lleva el mismo nombre y en la parroquia García Moreno, se obtuvo un rendimiento promedio de 2,02 Tm/ha., contrario a lo que manifiesta (Monteros Guerrero, 2016) un rendimiento promedio de 1,41 Tm/ha. Por lo tanto, el cantón Bolívar se encuentra a una altitud de 2 503 msnm. que según menciona (Pinto Mena, 2013) está dentro del rango altitudinal óptimo para el desarrollo de este fenotipo que son alrededor de los 2 400 a los 3 200 msnm. Además posee una temperatura promedio de 13.8°C que también está dentro de los parámetros indicados en la Guía de cultivo de la quinua de la (Gómez Pando & Aguilar Castellanos, 2016), es por estas características que el cantón Bolívar tiene un rendimiento promedio superior a los cantones Tulcán, Montufar, Mira y Huaca.

4.1.6. Zonas de cultivo en el cantón Mira

El cantón Mira a diferencia de los otros cantones tiene un clima templado con una temperatura que promedia los 18°C, la cual está dentro de los parámetros indicados en la Guía de cultivo de la quinua de la (Gómez Pando & Aguilar Castellanos, 2016).

En la figura 14 se muestra la ubicación de las zonas de producción de quinua, también se puede observar que se localizan en las parroquias y sus sectores: Mira (El Hato, Pisquer, Pisquer Alto y Las Parcelas), La Concepción (Palo Blanco y El Milagro) y Juan Montalvo (Huaquer).

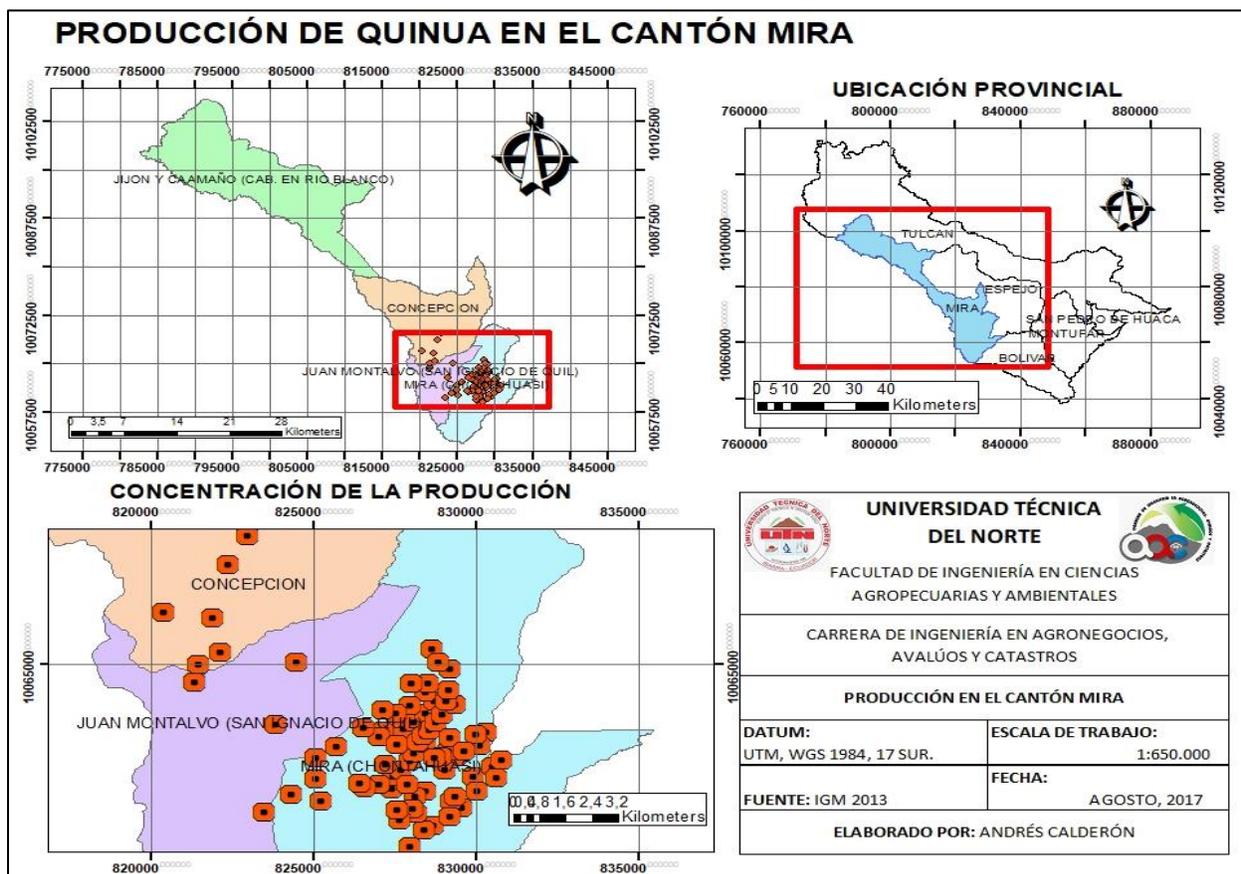


Figura 14. Producción de quinua en el cantón Mira de la provincia del Carchi

En este cantón se identificó a 80 agricultores que se dedican al cultivo de quinua, mismos que cultivaron 327 hectáreas. En el cantón Mira se obtuvo un menor rendimiento con respecto a Espejo y Bolívar, el rendimiento promedio de este cantón es de 1,57 Tm/ha., lo que también difiere de los resultados de (Monteros Guerrero, 2016) que manifiesta que el cantón Mira posee un rendimiento promedio de 1,27 Tm/ha.

4.1.7. Zonas de cultivo en el cantón Montufar

En este cantón se sitúa un número reducido de productores que suman en total 38, los cuales están distribuidos en las parroquias La Paz, San Gabriel, Piartal, Cristobal Colón y Chitán de Navarrete (Figura 15).

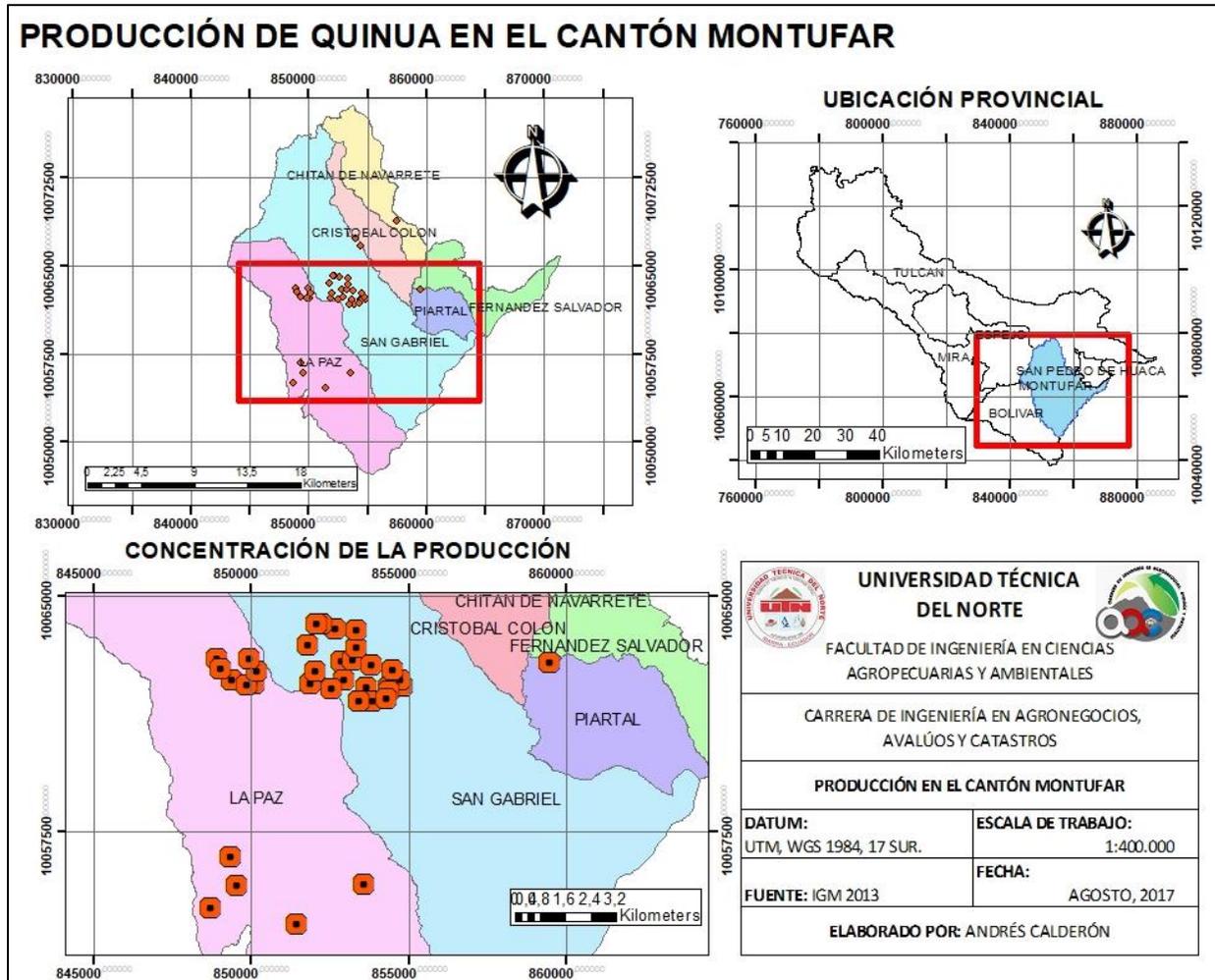


Figura 15. Producción de quinua en el cantón Montufar de la provincia del Carchi

La producción en el cantón Montufar se identificó principalmente en las parroquias la Paz y San Gabriel, este cantón sitúa su producción en un rendimiento promedio de 1,71 Tm/ha. Además, se identificaron 212 hectáreas donde se produjo quinua en el año 2015, información que corrobora la base de datos del MAGAP.

4.2. Determinación de los rendimientos y costos de producción de la quinua.

4.2.1. Distribución de productores de acuerdo a las Unidades de producción Agropecuaria (UPAs)

Se conoce como UPAs a los predios destinados a la producción agropecuaria, mismos que tienen diferentes características dependiendo del tipo de cultivo. Generalmente se clasifican en tres grupos de productores dependiendo de la cantidad de terreno destinado a la producción que tenga, siendo pequeños, medianos o grandes productores. En cuanto al cultivo de quinua el MAG (2018) ha podido establecer rangos para cada tipo de productor tomando en cuenta que no es un cultivo extendido a nivel nacional (figura 16)

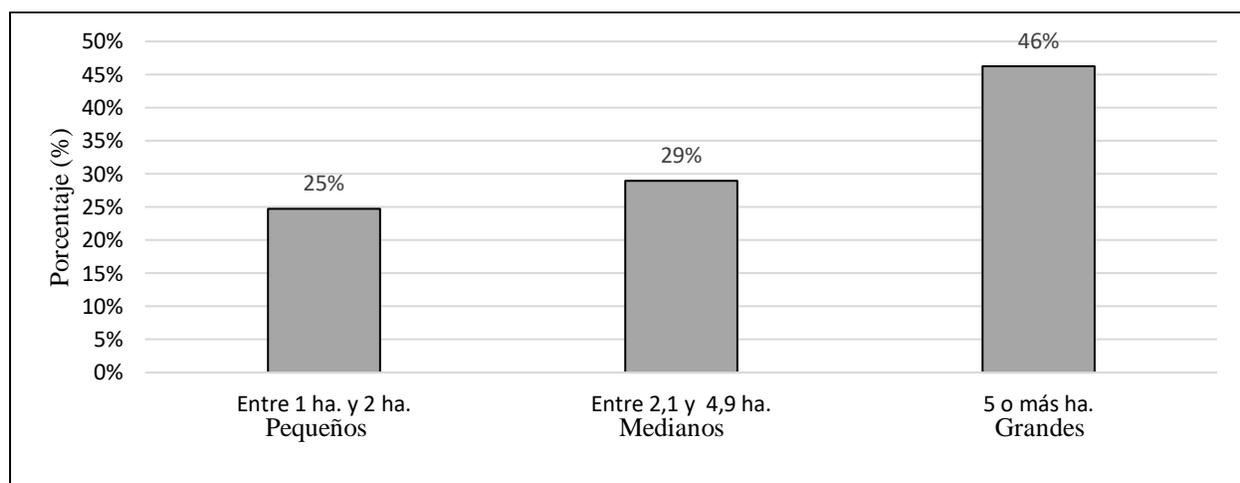


Figura 16. Distribución del tipo de productores según el tamaño de la UPA

El pequeño productor generalmente realiza su producción de manera familiar y de forma artesanal o tradicional, cultiva entre 1 a 2 hectáreas, los medianos productores por el contrario alquilan en ciertos periodos maquinaria agrícola y mano de obra poseen entre 2,1 y 4,9 hectáreas de terreno, por consiguiente, se considera grandes productores a quienes poseen maquinaria agrícola y extensiones de terreno superiores a 5 hectáreas, además de que contratan mano de obra para el laboreo agrícola.

Por otro lado la mayor parte de los productores de quinua, siembran en sus propiedades lo que dicen ellos es un gasto menos en la producción, en cambio los productores que dicen haber arrendado manifiestan que son altos los costos de arrendamiento; la modalidad al partir es

mínima y se trata de realizar la siembra “a medias” lo que quiere decir que tanto el propietario como el arrendatario solventan por igual los gastos que se generen en el transcurso del cultivo (de acuerdo a un compromiso previo entre las partes) los costos del cultivo y de la cosecha se reparten a la mitad.

Además los productores de quinua de la provincia del Carchi, en su totalidad aseguran haber sembrado la variedad de quinua INIAP Tunkahuan, ya que este fenotipo es mas resistente a las condiciones climáticas y mas resistente en cuanto a enfermedades, comentaron los productores encuestados. En cuanto a tolerancia a la principal enfermedad foliar de la quinua el mildiú (*Peronospora farinosa*), se puede afirmar que la variedad Tunkahuan presenta una reacción que va de: tolerante a ligeramente susceptible (Nieto et. al., 1992).

4.2.2. Sistema de cultivo que utilizó el productor

El manejo manual trata de la producción totalmente echa a mano, con el uso de herramientas manuales como palas, azadones, entre otros; por lo general este tipo de manejo se lo realiza de manera familiar, es decir que se involucra a toda la familia en los procesos del cultivo.

Por otro lado, el manejo mecanizado implica el uso de maquinaria adecuada para cada etapa del cultivo, esto hace que los procesos se aceleren, pudiendo incrementar el cultivo y los rendimientos debido a un mejor manejo PROINPA (s.f.). La actividad de la cosecha es la que mejores resultados tiene al usar maquinaria como la trilladora ya que al realizar esta actividad de manera manual el proceso es demasiado largo y complejo además de que deja altos niveles de pérdida o daños en el grano.

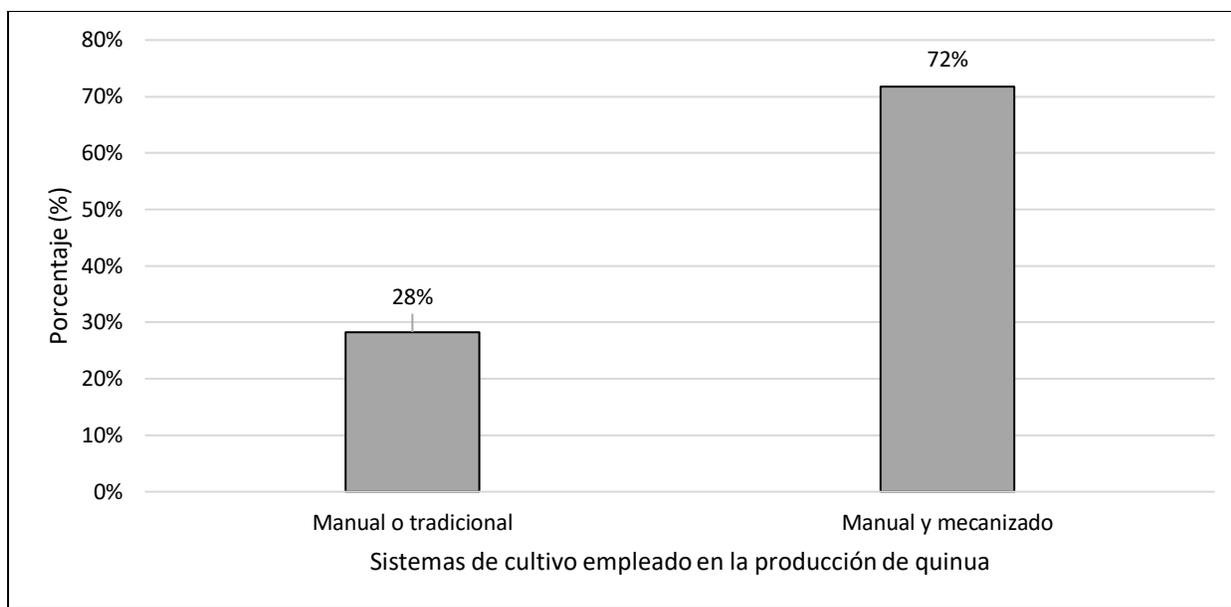


Figura 17. Sistema de cultivo empleado en la producción de quinua

El sistema de cultivo de la quinua, en la provincia del Carchi en su mayor parte es manual y mecanizado ya que el 72% de los encuestados respondieron que lo hacen tanto de manera manual como mecanizada, al implementar en su producción tractor para la preparación del terreno (arada), jornaleros para deshierbe y aporque y maquinaria agrícola (trilladora) para la cosecha, pero la limpieza la realizan de manera tradicional. Un 28% de productores lo hacen de forma manual o tradicional como muestra la figura 17, además se concluye que ningún productor realiza en totalidad su sistema de cultivo de forma mecanizada, porque en las diferentes labores culturales de la producción de la quinua se emplea mano de obra (jornal).

4.2.3. Rendimiento del cultivo de quinua.

Con respecto al rendimiento de quinua por hectárea (Figura 18), se tiene como resultado que más de la mitad de los encuestados que refleja un 64% sitúan su producción entre 1,39 Tm/ha a 1,8 Tm/ha (31 a 40 quintales por hectárea), un 24% manifestaron haber producido entre 1,84 Tm/ha a 2,7 Tm/ha (41 a 60 quintales por hectárea), y un 1% dice haber producido entre 2,74 Tm/ha a 3,6 Tm/ha (61 a 80 quintales por hectárea).

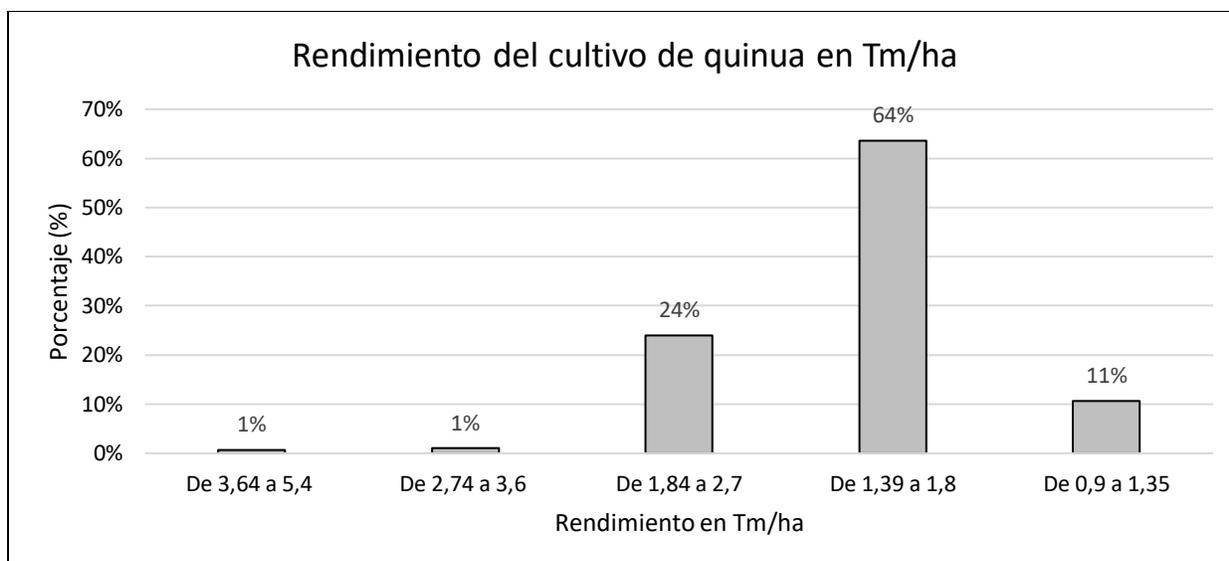


Figura 18. Rendimiento del cultivo de quinua en la Provincia del Carchi (Tm/ha).

Se conoció que los rendimientos dependen del tipo de suelo y de los factores climáticos, ya que los productores que tienen los rendimientos más altos coinciden que han cultivado la quinua en terrenos descansados, esto es recomendable para obtener una buena producción como lo menciona también (Gómez Pando & Aguilar Castellanos, 2016) en la Guía de cultivo de la quinua “en la zona andina se recomienda sembrar quinua, en terrenos con descanso de 5 a 9 años, donde se ha desarrollado pasturas con leguminosas nativas que han restaurado la fertilidad”.

Por otro lado, aquellos productores con menores rendimientos dicen que es debido a las fuertes lluvias e invierno. Por parte de los productores que tuvieron pérdidas debido al mal tiempo se pudo conocer que se perdió completamente cierta parte del cultivo (no se pudo recuperar la quinua que se inundó).

ProEcuador (2015), establece que los rendimientos de la quinua a nivel nacional han variado en los últimos años, en el año 2009 existió un rendimiento de 0,73 Tm/ha, mientras que en el 2014 el rendimiento del cultivo de quinua subió a 1,36 Tm/ha, esto debido a los programas de apoyo implementados por el MAGAP en el país con la finalidad de incrementar la producción y consumo de este cereal. Este dato coincide con los datos generados por este estudio que indica que la mayor parte de productores tienen un rendimiento entre 1,39 y 1,80 Tm/ha.

4.2.4. Rendimiento, hectáreas y productores de quinua en el año 2015.

La figura 19 destaca a los cantones: Bolívar, Espejo y Mira como principales productores, porque se identificaron con mayor concentración del cultivo de quinua en el año 2015. En cuanto al rendimiento (Monteros Guerrero, 2016) menciona que el cantón Bolívar tiene un rendimiento de 1,41 Tm/ha, Espejo 1,89 Tm/ha, Montufar 1,43 Tm/ha, Mira 1,27 Tm/ha. Lo cual difiere de los resultados obtenidos en la investigación ya que los rendimientos promedio obtenidos en cada cantón son distintos como se muestra en la figura 19.

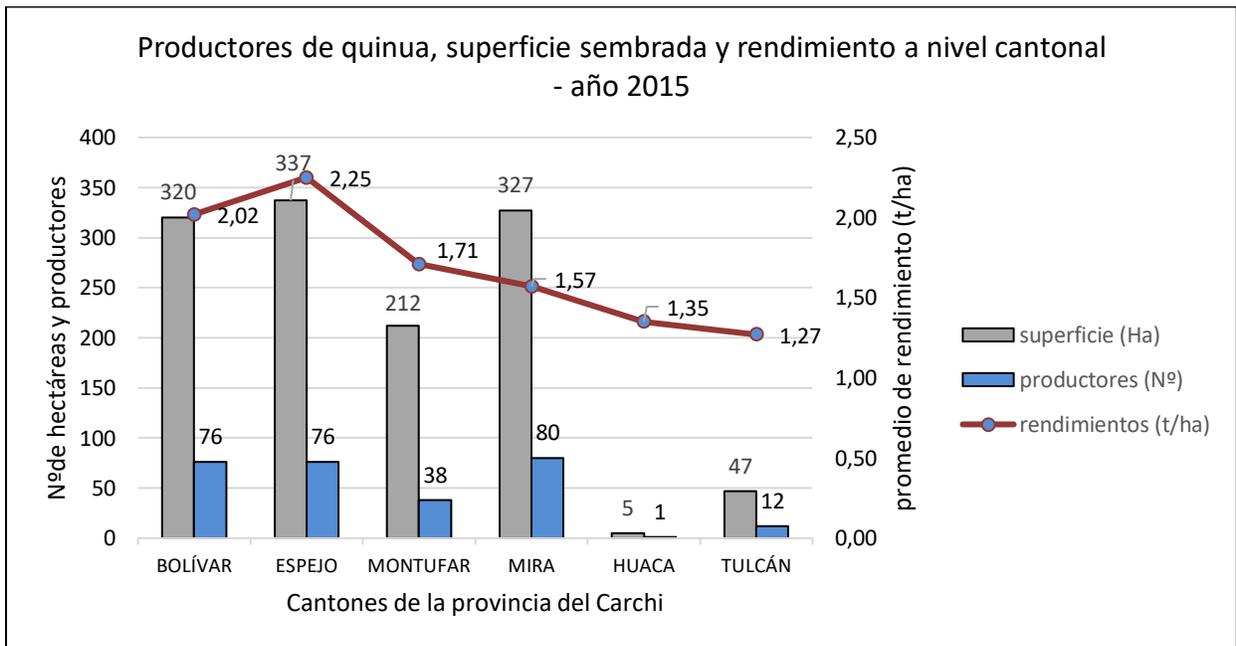


Figura 19. Número de productores y hectáreas de quinua y rendimientos por cantón en la Provincia del Carchi en el año 2015

Con respecto a los países de América Latina, Bolivia muestra rendimientos bajos, en comparación a los rendimientos observados en los demás países, para la mayoría de los cultivos producidos en Ecuador (papa, maíz, frejol). El rendimiento de la quinua en Bolivia es el más alto de la región, por encima de Ecuador y Colombia. En cambio, el rendimiento en la producción de papa y maíz en Ecuador es mayor al observado en Bolivia.

Tabla 11
Rendimientos comparados para cultivos y países seleccionados (Tm por hectárea)

País	Soya	Quinua	Papa	Maíz	Frejol	Trigo
Argentina	2,54		28,78	6,60	1,75	1,74
Bolivia	1,90	0,68	5,77	2,46	1,09	1,31
Brasil	2,93		27,80	5,26	0,81	2,04
Chile			23,38	10,63	1,9	4,08
Colombia	2,73	0,64	18,56	2,82	1,02	1,68
Ecuador	1,64	0,60	7,31	3,58	0,49	0,86
Paraguay	2,95		14,77	4,00		
Perú	1,79	1,16	14,41	3,27	1,02	1,41
Uruguay	2,67		22,00	5,63	0,63	3,35
Venezuela	1,16		17,69	3,65	0,83	0,30

Fuente: FAO, 2015 Dirección de Estadística, Estudio de tecnología para la producción agrícola.

En la tabla 11 se observa como líder en cuanto a rendimiento de quinua a Perú, tiene más rendimiento que Colombia, Bolivia y Ecuador, porque en este país se utiliza otros tipos de semilla como son quinua Blanca, Roja y Negra, y según MINAGRI, 2016 la quinua Blanca tiene mayor demanda en el mercado nacional. Por otro lado, en Ecuador se Cultiva la variedad Tunkahuan (baja en saponina) y en menor escala también se cultiva la quinua de la variedad Pata de Venado.

Además, en Perú y Bolivia se realiza el proceso productivo de la quinua de manera mecanizada, es por esto también que tiene mayor rendimiento con respecto a los demás países Andinos. En cambio, en Ecuador todavía se realiza la producción de quinua de manera tradicional lo que no permite el incremento en la producción de la quinua.

4.2.5. Costos de producción por ha en el cultivo de quinua, provincia del Carchi año 2015

- Costos de producción (usd/ha) de pequeños productores (Rendimiento= 1350 Kg/ha)

COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD.	SUB TOTAL EN USD.	TOTAL USD.
A. COSTOS DIRECTOS					1298,00
1. Mano de Obra					748,00
1.1. Preparación del terreno				160,00	
Arada	Hora	2	20,00	40,00	
Rastrada (Rastra de Tiro)	Hora	4	20,00	80,00	
Surcado de Tiro	Jornal	2	20,00	40,00	
1.2. Siembra				36,00	
Desinfección, mezcla y distribución de semilla	Jornal	1	12,00	12,00	
Siembra	Jornal	2	12,00	24,00	
1.3. Labores Culturales				192,00	
Aplicación de fertilizantes (abonos foliares y otros)	Jornal	2	12,00	24,00	
Controles fitosanitarios (aplicación de fungicidas)	Jornal	2	12,00	24,00	
Deshierbe	Jornal	8	12,00	96,00	
Aporque	Jornal	2	12,00	24,00	
Riegos	Jornal	2	12,00	24,00	
1.4. Cosecha				360,00	
Corte y carga	Jornal	15	12,00	180,00	
Trilla (separación del grano)	Jornal	10	12,00	120,00	
Secado	Jornal	2	12,00	24,00	
Selección y ensacado	Jornal	3	12,00	36,00	
2. Maquinaria e instrumentos Agrícolas					0,00
Trilladora (Alquiler para limpieza)		0,00	0,00	0,00	
3. Insumos					505,00
3.1. Semillas					
Semilla	kg	15,00	12,00	180,00	
3.2. Abonamiento y Fertilización					
DAP (18-46-00)	kg	150,00	0,80	120,00	
Muriato de Potasio (00-00-60)	kg	50,00	2,60	130,00	
3.3. Agroquímicos					
3.3.1. Insecticidas					
Permetrina	litro	1,50	20,00	30,00	
3.3.2. Fungicidas					
Penconazol	litro	1,50	15,00	22,50	
Cyproconazol	litro	1,50	15,00	22,50	
4. Servicios					45,00
Traslado de insumos	flete	1	15,00	15,00	
Transporte de trilladora	flete	0	0,00	0,00	
Transporte de producto	flete	30	1,00	30,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					1298,00
B. COSTOS INDIRECTOS					542,78
Arriendo de Terreno (Ha)	arriendo	1	400,00	400,00	
Interés de créditos	%	9,00%	1298,00	116,82	
Imprevistos	%	2,00%	1298,00	25,96	
Asistencia Técnica	%	0,00%	1298,00	0,00	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					542,78
C. TOTAL COSTOS A+B					1840,78
ESTADO DE RESULTADOS					
VENTAS				2400,00	
COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS				-1840,78	
UTILIDAD (USD)					559,22

• **Costos de producción (usd/ha), medianos productores (Rendimiento = 2 250 Kg/ha)**

COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD.	SUB TOTAL EN USD.	TOTAL USD.
A. COSTOS DIRECTOS					1622,00
1. Mano de Obra					772,00
1.1. Preparación del terreno				160,00	
Arada	Hora	2	20,00	40,00	
Rastrada (Rastra de Tiro)	Hora	4	20,00	80,00	
Surcado	Jornal	2	20,00	40,00	
1.2. Siembra				72,00	
Desinfección, mezcla y distribución de semilla	Jornal	1	12,00	12,00	
Siembra	Jornal	5	12,00	60,00	
1.3. Labores Culturales				240,00	
Aplicación de fertilizantes (abonos foliares y otros)	Jornal	2	12,00	24,00	
Controles fitosanitarios (aplicación de fungicidas)	Jornal	1	12,00	12,00	
Deshierbe	Jornal	8	12,00	96,00	
Aporque	Jornal	2	12,00	24,00	
Riegos	Jornal	7	12,00	84,00	
1.4. Cosecha				300,00	
Corte y carga	Jornal	20	12,00	240,00	
Trilla (separación del grano)	Jornal	0	12,00	0,00	
Secado	Jornal	2	12,00	24,00	
Selección y ensacado	Jornal	3	12,00	36,00	
2. Maquinaria e instrumentos Agrícolas					250,00
Trilladora (Alquiler para limpieza)	qq	50	5,00	250,00	
3. Insumos					505,00
3.1. Semillas					
Semilla	kg	15,00	12,00	180,00	
3.2. Abonamiento y Fertilización					
DAP (18-46-00)	kg	150,00	0,80	120,00	
Muriato de Potasio (00-00-60)	kg	50,00	2,60	130,00	
3.3. Agroquímicos					
3.3.1. Insecticidas					
Permetrina	litro	1,50	20,00	30,00	
3.3.2. Fungicidas					
Penconazol	litro	1,50	15,00	22,50	
Cyproconazol	litro	1,50	15,00	22,50	
4. Servicios					95,00
Traslado de insumos	flete	1	15,00	15,00	
Transporte de trilladora	flete	2	15,00	30,00	
Transporte de producto	flete	50	1,00	50,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					1622,00
B. COSTOS INDIRECTOS					659,52
Arriendo de Terreno (Ha)	arriendo	1	400,00	400,00	
Interés de créditos	%	9,00%	1622,00	145,98	
Imprevistos	%	2,00%	1622,00	32,44	
Asistencia Técnica	%	5,00%	1622,00	81,10	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					659,52
C. TOTAL COSTOS A+B					2281,52
ESTADO DE RESULTADOS					
VENTAS				4000,00	
COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS				-2281,52	
UTILIDAD (USD)					1718,48

- Costos de producción (usd/ha), grandes productores (Rendimiento = 2 700 Kg/ha)

COSTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD.	SUB TOTAL EN USD.	TOTAL USD.
A. COSTOS DIRECTOS					1538,00
1. Mano de Obra					638,00
1.1. Preparación del terreno				40,00	
Arada	Hora	2	5,00	10,00	
Rastrada (Rastra de Tiro)	Hora	4	5,00	20,00	
Surcado de Tiro	Hora	2	5,00	10,00	
1.2. Siembra				72,00	
Desinfección, mezcla y distribución de semilla	Jornal	1	12,00	12,00	
Siembra	Jornal	5	12,00	60,00	
1.3. Labores Culturales				226,00	
Aplicación de fertilizantes (abonos foliares y otros)	Jornal	2	12,00	24,00	
Controles fitosanitarios (aplicación de fungicidas)	Jornal	1	12,00	12,00	
Deshierbe	Jornal	8	12,00	96,00	
Aporque	Jornal	2	12,00	24,00	
Riegos	motor	7	10,00	70,00	
1.4. Cosecha				300,00	
Corte y carga	Jornal	20	12,00	240,00	
Trilla (separación del grano)	Jornal	0	0,00	0,00	
Secado	Jornal	2	12,00	24,00	
Selección y ensacado	Jornal	3	12,00	36,00	
2. Maquinaria e instrumentos Agrícolas					300,00
Trilladora (Alquiler para limpieza)	qq	60,00	5,00	300,00	
3. Insumos					505,00
3.1. Semillas					
Semilla	kg	15,00	12,00	180,00	
3.2. Abonamiento y Fertilización					
DAP (18-46-00)	kg	150,00	0,80	120,00	
Muriato de Potasio (00-00-60)	kg	50,00	2,60	130,00	
3.3. Agroquímicos					
3.3.1. Insecticidas					
Permetrina	litro	1,50	20,00	30,00	
3.3.2. Fungicidas					
Penconazol	litro	1,50	15,00	22,50	
Cyproconazol	litro	1,50	15,00	22,50	
4. Servicios					95,00
Traslado de insumos	flete	1,00	5,00	5,00	
Transporte de trilladora	flete	2,00	15,00	30,00	
Transporte de producto	flete	60,00	1,00	60,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					1538,00
B. COSTOS INDIRECTOS					646,08
Arriendo de Terreno (Ha)	arriendo	1	400,00	400,00	
Interés de créditos	%	9,00%	1538,00	138,42	
Imprevistos	%	2,00%	1538,00	30,76	
Asistencia Técnica	%	5,00%	1538,00	76,90	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					646,08
C. TOTAL COSTOS A+B					2184,08
ESTADO DE RESULTADOS					
VENTAS				4800,00	
COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS				-2184,08	
UTILIDAD (USD)					2615,92

Entre las principales características de los productores grandes, medianos y pequeños, se obtuvo que el pequeño productor que siembra hasta 2 hectáreas de terreno no contrata mano de obra, sino que lo realiza de manera familiar su producción, además este no emplea maquinaria para su cosecha la realiza de manera tradicional, tiene un rendimiento promedio de 30 quintales por hectárea. El mediano productor siembras entre 2,1 ha. y 4,9 ha. de terreno y por el contrario alquila tanto maquinaria agrícola para su producción y cosecha, y además contrata mano de obra para las labores culturales como son: fumigación, deshierbe, aporque y aplicación de fungicidas, y fertilizantes (40% de los costos de producción), tiene un rendimiento promedio de 50 quintales.

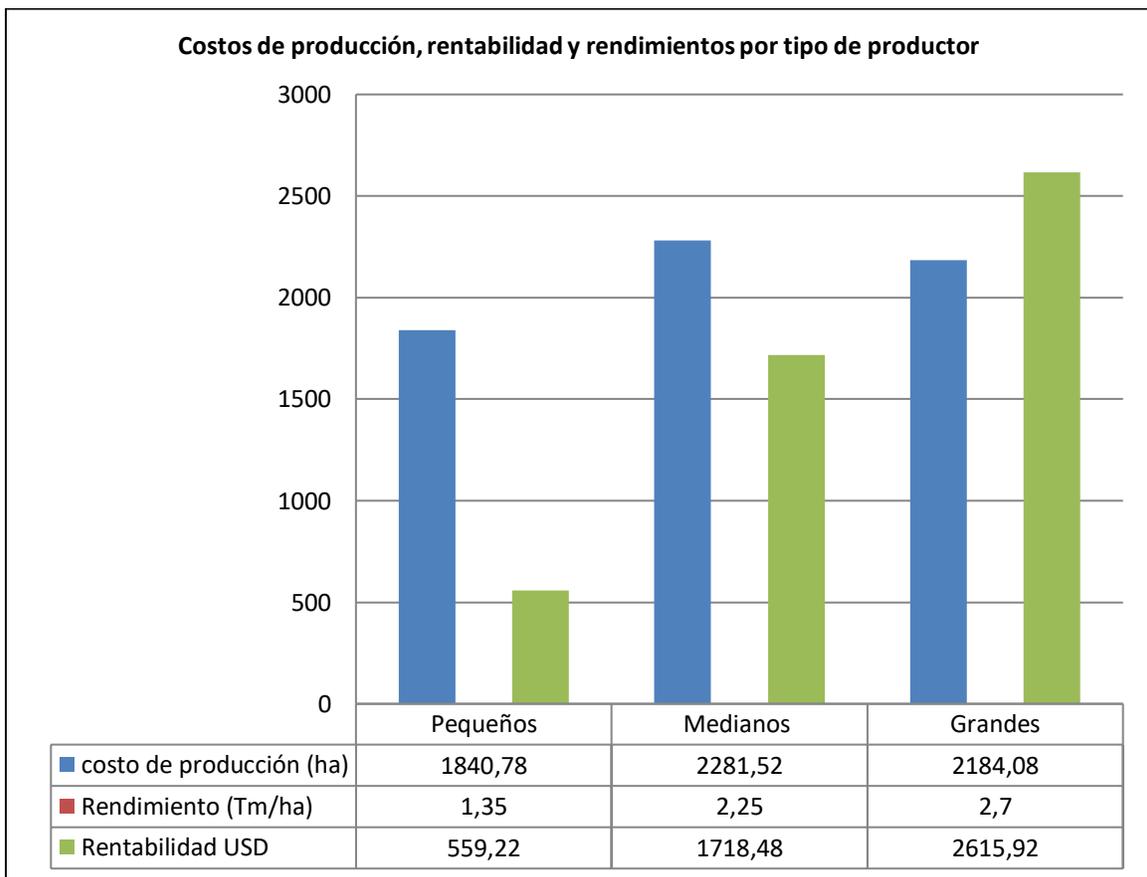


Figura 20. Costos de producción, rentabilidad y rendimientos por tipo de productor

Además, el gran productor el cual siembra a partir de 5 hectáreas de terreno por el contrario posee maquinaria para la preparación del terreno y solo alquila trilladora para la cosecha de su producción, este si contrata mano de obra para las labores culturales, para la labor de riego utiliza motor y tiene un rendimiento promedio de 60 hasta 80 quintales por hectárea cultivada.

Al realizar un análisis económico para los tres tipos de productores: grandes, medianos y pequeños, se determinó que al productor grande le cuesta \$ 36,40 producir un quintal de quinua y obtiene una utilidad de \$ 43,60, el productor mediano tiene un costo de producción por quintal de \$ 45,63 y obtiene un beneficio de \$ 34,37; en cambio el productor pequeño su costo de producción de 1 quintal de quinua es de \$ 61,36 y obtiene un beneficio de \$ 18,64 (Figura 20).

La diferencia entre los tres tipos de productores se basa en el modo de manejo del cultivo, este hecho hace que se optimicen los recursos necesarios y por lo tanto se obtengan mejores rendimientos a más bajos costos lo que significan mejores utilidades.

4.2.6. Análisis económico de la producción de quinua en la provincia del Carchi.

Con los datos recabados en el estudio se procedió a realizar un estado de pérdidas y ganancias para cada tipo de productor con la finalidad de determinar el índice costo beneficio en cada segmento de producción (tabla 12). Para este fin se toma en cuenta los precios pagados por la UNA – MAGAP, por la empresa INAGROFA y por las bodegas mayoristas locales.

Tabla 12
Estado de pérdidas y ganancias

PRODUCTORES	RENDIMIENTO Tm/ha	PRECIO Tm	COSTO DE PRODUCCIÓN (USD/ha)	INGRESOS (USD/ha)	UTILIDAD (USD)
PRECIO VENTA EN UNA - EP (USD/45kg)					
Pequeño	1.35	1777.778	1840.78	2400.00	559.22
Mediano	2.25	1777.778	2281.52	4000.00	1718.48
Grande	2.7	1777.778	2184.08	4800.00	2615.92
PRECIO VENTA EN INAGROFA (USD/45kg)					
Pequeño	1.35	1333.334	1840.78	1800.00	40.78
Mediano	2.25	1333.334	2281.52	3000.00	718.48
Grande	2.7	1333.334	2184.08	3600.00	1415.92
PRECIO VENTA EN BODEGAS (USD/45kg)					
Pequeño	1.35	1444.445	1840.78	1950.00	109.22
Mediano	2.25	1444.445	2281.52	3250.00	968.48
Grande	2.7	1444.445	2184.08	3900.00	1715.92

Partiendo del estado financiero presentado en la tabla 12, se parte a determinar el índice costo beneficio con la finalidad de determinar este indicador para cada tipo de mercado existente.

Tabla 13
Índice Costo – Beneficio de la producción de quinua en el Carchi

ÍNDICE COSTO BENEFICIO				
PRODUCTOR	MERCADO	INGRESOS	EGRESOS	B/C
Pequeño	UNA-EP	2400.00	1840.78	1.30
Mediano	UNA-EP	4000.00	2281.52	1.75
Grande	UNA-EP	4800.00	2184.08	2.20
Pequeño	INAGROFA	1800.00	1840.78	0.98
Mediano	INAGROFA	3000.00	2281.52	1.31
Grande	INAGROFA	3600.00	2184.08	1.65
Pequeño	BODEGAS	1950.00	1840.78	1.05
Mediano	BODEGAS	3250.00	2281.52	1.42
Grande	BODEGAS	3900.00	2184.08	1.79

Se puede apreciar, de acuerdo a la tabla 13, que la mejor condición en la comercialización de quinua representa el mercado de la UNA-EP, seguido de las bodegas mayoristas locales y finalmente la empresa INAGROFA. Por otro lado en todos los mercados los grandes productores tienen mejores utilidades mientras que el pequeño productor presenta los niveles más bajos en este aspecto.

Costo más representativo en la producción de quinua en la provincia del Carchi.

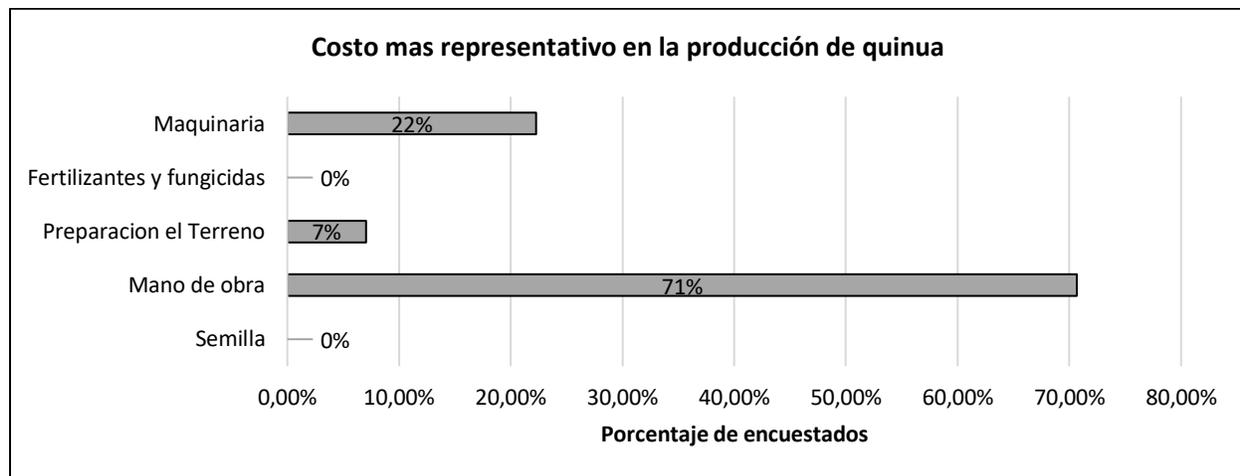


Figura 21. Costo más representativo en la producción de quinua

De la información presentada en la Figura 21, los mayores costos de producción en la provincia del Carchi son: la maquinaria menciona un 22% de encuestados, en menor porcentaje mencionan que es la preparación del terreno un 7% y el 71% de productores encuestados manifiestan que la mano de obra es el costo más representativo en la producción de quinua.

Además, según los encuestados mencionan el alquiler de la maquinaria para la cosecha es elevado; para quienes utilizaron este tipo de maquinaria en su cosecha mencionan que les cobraron a 5,00 dólares el quintal cosechado de quinua, lo que implica menor precio de venta en su producto.

Además, se determinó la época de siembra y cosecha de la quinua como se puede observar en la tabla 14, misma que indica los meses idóneos para la siembra de la quinua.

Tabla 14
Meses de siembra y cosecha de la quinua

Mes que siembra	Mes que cosecha	Nº de productores	Porcentaje (%)
ENE	JUL	50	17,67%
FEB	AGO	200	70,67%
MAR	SEP	33	11,66%
TOTAL		283	100%

Fuente: investigación directa

De acuerdo a los resultados, (Tabla 13) el 70,67% de los productores de la provincia del Carchi sembraron la quinua en el mes de febrero y realizaron su cosecha en el mes de agosto; el 17,67% sembraron este grano en el mes de enero y cosecharon su producto en el mes de julio; y el 11,66% restante realizaron la siembra en el mes de marzo y cosecharon en el mes de septiembre.

Calendario agrícola con respecto a las encuestas realizadas a productores de quinua

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	S	I	E	M	B	R	A				
							C	O	S	E	C

Según mencionan el 70,67% de los productores de quinua en la provincia del Carchi el mes idóneo para la siembra es febrero que tendrá como efecto la cosecha en el mes agosto al ser este tipo de cultivo de ciclo semestral.

Lo cual difiere del calendario agrícola que muestra (MAGAP, 2013) en su documento donde menciona que la siembra se inicia en el mes de septiembre y la cosecha en mayo.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
S	I	E	M	B	R	A					
								S	I	E	M
				C	O	S	E	C	H	A	

El cultivo de quinua es un cultivo tradicionalmente de secano, la siembra se inicia en los meses de lluvia, aproximadamente en septiembre y la cosecha en mayo.

Pérdidas que se dieron por diferentes factores en la producción y comercialización de quinua en la provincia del Carchi.

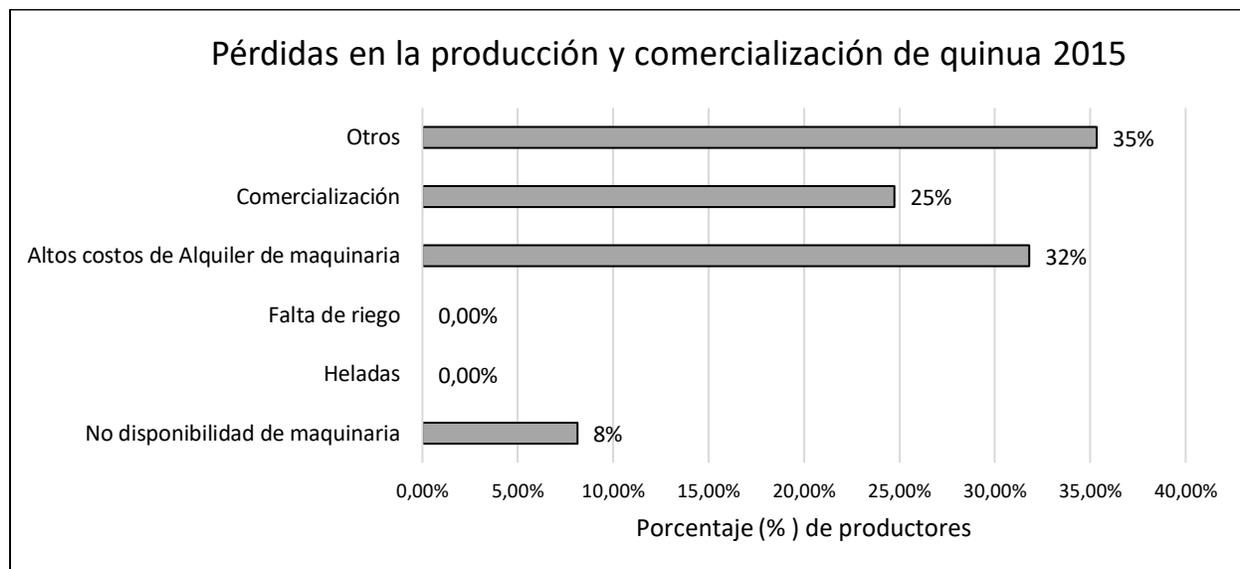


Figura 22. Pérdidas en la producción y comercialización de quinua en la provincia del Carchi

Mediante la figura 22, podemos notar que la mayoría de productores dicen no estar de acuerdo con los altos costos de alquiler de maquinaria para su cultivo de quinua, estos manifestaron que para realizar la cosecha con trilladora les costaba 5,00 dólares por quintal, un 25% de los encuestados dicen además no estar muy de acuerdo en el aspecto de la comercialización ya que les genera pérdidas en su producción, porque el cupo que la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP) les otorga por hectárea es muy poco.

Además, un 35% de los productores dicen también que tuvieron pérdidas en su producción a causa del invierno ya que parte de su producción se perdió a causa de mucha lluvia. También se puede notar que un 8% manifiesta no tener acceso a maquinaria lo que les genera pérdidas en su producción a casusa de que los ingresos a sus predios no son accesibles para el tipo de maquinaria que se emplea en la cosecha la deben realizar de manera manual o tradicional cortando la quinua con oz al momento de su cosecha.

4.3. Identificación de mercados y canales de comercialización de la quinua

En la figura 23, se identifica que la producción de quinua es destinada al centro de acopio de la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP), ubicado en el cantón Bolívar en la parroquia con su mismo nombre. Además, en reducida cantidad el porcentaje de producción que no se vendió a la UNA-EP se destina a la Empresa privada INAGROFA que tiene su centro de acopio en la provincia de Imbabura.

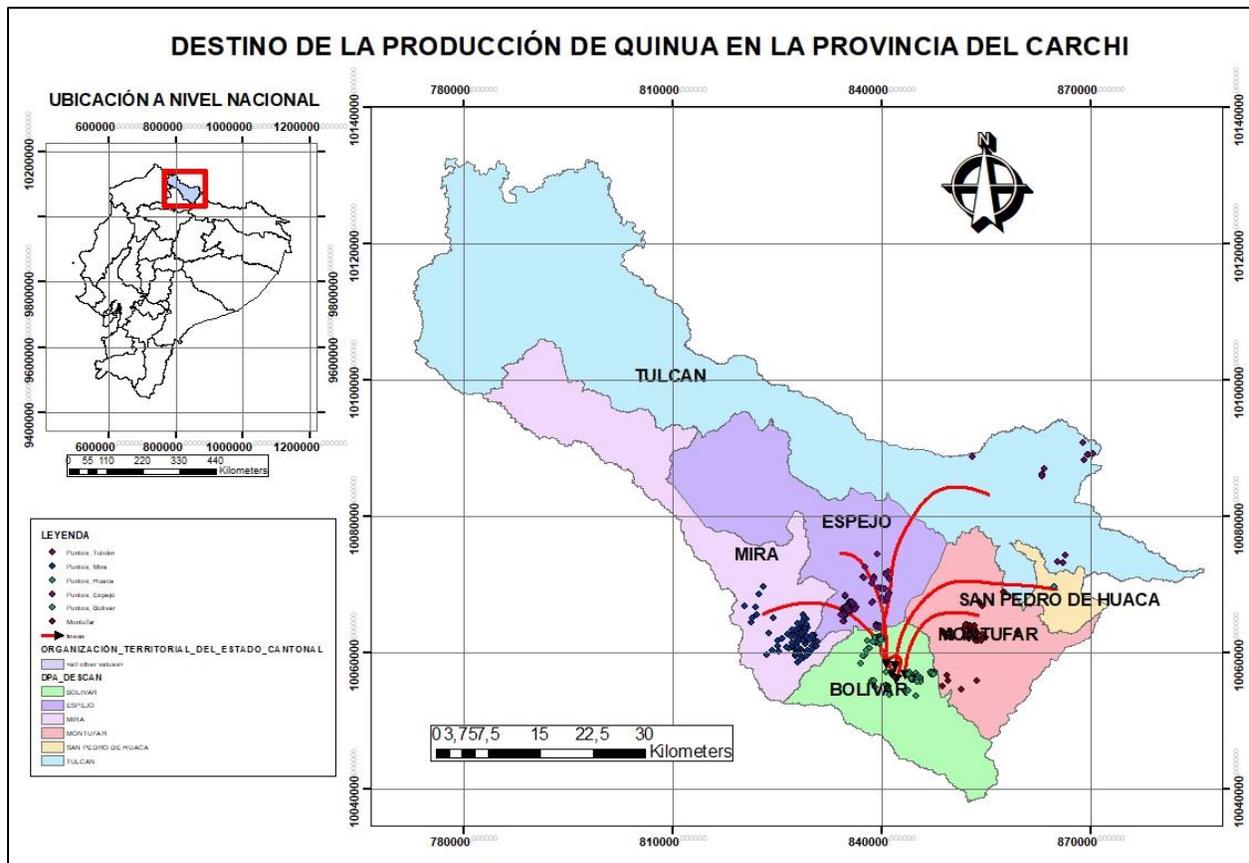


Figura 23. Destino de la producción de quinua en la provincia del Carchi.

En la figura 23, se identifica como principal mercado a la UNA-EP, la Unidad Nacional de Almacenamiento compró en el 2015 un total de 814.66 Tm a un precio de \$ 80,00 el quintal. La comercialización fue directa y no se identificó intermediarios para este año el productor comercializó su producto directamente a esta Empresa Pública.

4.3.1. Lugares de comercialización de la quinua en la provincia del Carchi

Tabla 15

Lugares de comercialización de la quinua

Principales destinos	Nº de productores	Porcentaje %
UNA EP	210	74%
INAGROFA	73	26%

Fuente: investigación directa

De acuerdo a la Tabla 15, el 74% de los productores confirman comercializar este grano directamente a la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento UNA-EP, los mismos que dicen haber vendido en menor porcentaje su producción a la empresa privada INAGROFA, ya que el cupo que les dio la UNA-EP de 40 quintales por hectárea no era suficiente para poder vender la totalidad de su producción (en algunos casos se obtuvo una producción de hasta 80 quintales por hectárea y un 24% de agricultores produjo de 41 a 60 quintales).

El 26% afirma haber entregado su producto a la Empresa privada INAGROFA ya que la Unidad Nacional de Almacenamiento UNA-EP no recibió su producción por los niveles de impureza y humedad que esta presentaba.

Esto demuestra que varios productores optaron por vender su producción a la empresa privada INAGROFA ya que esta recibía su producto tal y como es cosechado, y allí se realizaba el proceso poscosecha y se le informaba al productor cuantos quintales le salía a la venta y cuantos quedaron de impurezas.

Además, el precio del quintal en la empresa INAGROFA fue de 60 USD para 2015 y en la Unidad Nacional de Almacenamiento para este año se situó en 80 USD que variaba dependiendo la calidad del producto en cuanto a porcentaje de impurezas y humedad se refiere. La UNA-EP en 2015 compro un total de 814,66 Tm a los productores de los 6 cantones productores del Carchi.

4.3.2. Precio de venta del quintal de quinua en el año 2015.

Según Morejón Jácome, (2017) funcionaria de la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP) el precio del quintal de quinua para el año 2015 se situó en 80,00 dólares americanos, lo que concuerda con los resultados obtenidos en la investigación. (Tabla 16).

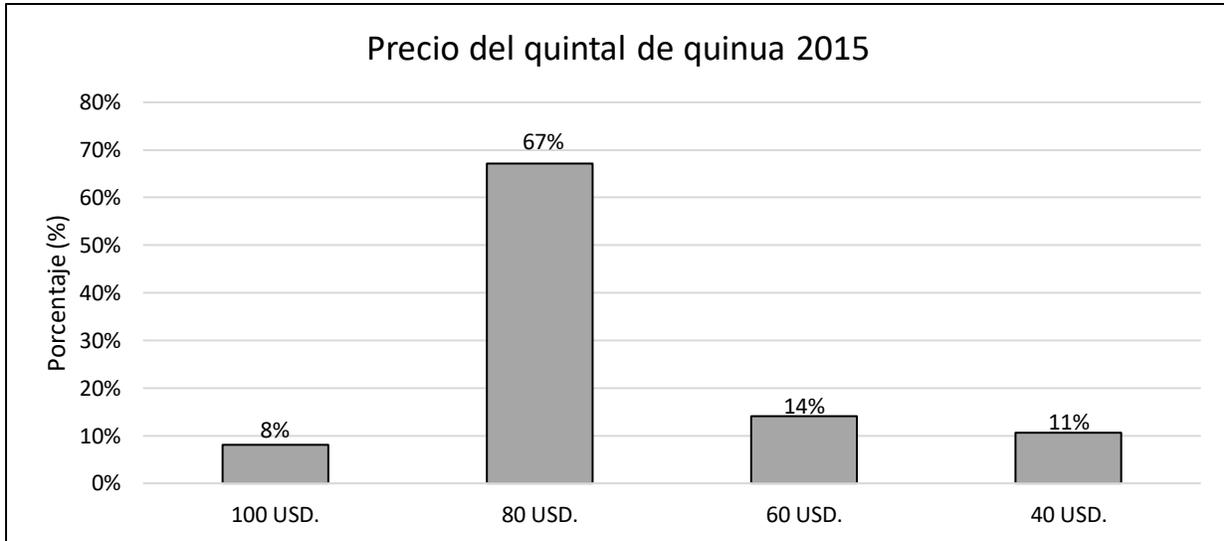


Figura 24. Precio del quintal de quinua – año 2015

En gran mayoría los productores (67%) dicen haber vendido el quintal de quinua a 80,00 dólares en la Unidad Nacional de Almacenamiento UNA-EP, un 14% menciona que vendió a 60,00 dólares el quintal a la empresa privada INAGROFA (esta se encargaba del proceso poscosecha: secado y selección del grano), un 11% dice haber vendido a 40,00 dólares el quintal de igual manera en la empresa INAGROFA y solamente hubo un 8% que manifestó haber vendido el quintal de quinua a 100,00 dólares en la Unidad Nacional de Almacenamiento UNA-EP. (Figura 24).

4.3.3. Variación del precio de la quinua en los años: 2014, 2015, 2016

Tabla 16

Variación de precios del quintal de quinua (45kg).

Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Precio de Sustentación
22-05-2014	30-06-2015	\$ 100.00
01-07-2015	30-06-2016	\$ 80.00
01-09-2016	30-09-2016	\$ 66.85
01-10-2016	31-11-2016	\$ 69.01
01-12-2016	31-12-2016	\$ 69.01

Fuente: (UNA EP, 2017)

De la entrevista realizada a la Ing. Aida Morejón analista de comercialización del centro de acopio Bolívar de la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento se logró conocer que los rangos de precio del quintal de quinua variaron en los años: 2014, 2015, 2016. En el año que mayor precio alcanzó el quintal de quinua fue en el 2014 ya que un quintal se situaba en 100,00 dólares, para el año 2015 bajo un poco el precio del quintal a 80,00 dólares, y en el año 2016 cayó aún más el precio por quintal en un rango de 66,85 \$ hasta 69,01 \$.

Además, se identificó que en estos años se sembró quinua porque había un gran estímulo del Gobierno por medio del Ministerio de Agricultura, Acuacultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), que otorgó Kits para la siembra de este producto.

4.3.4. Volúmenes de quinua acopiados en la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP)

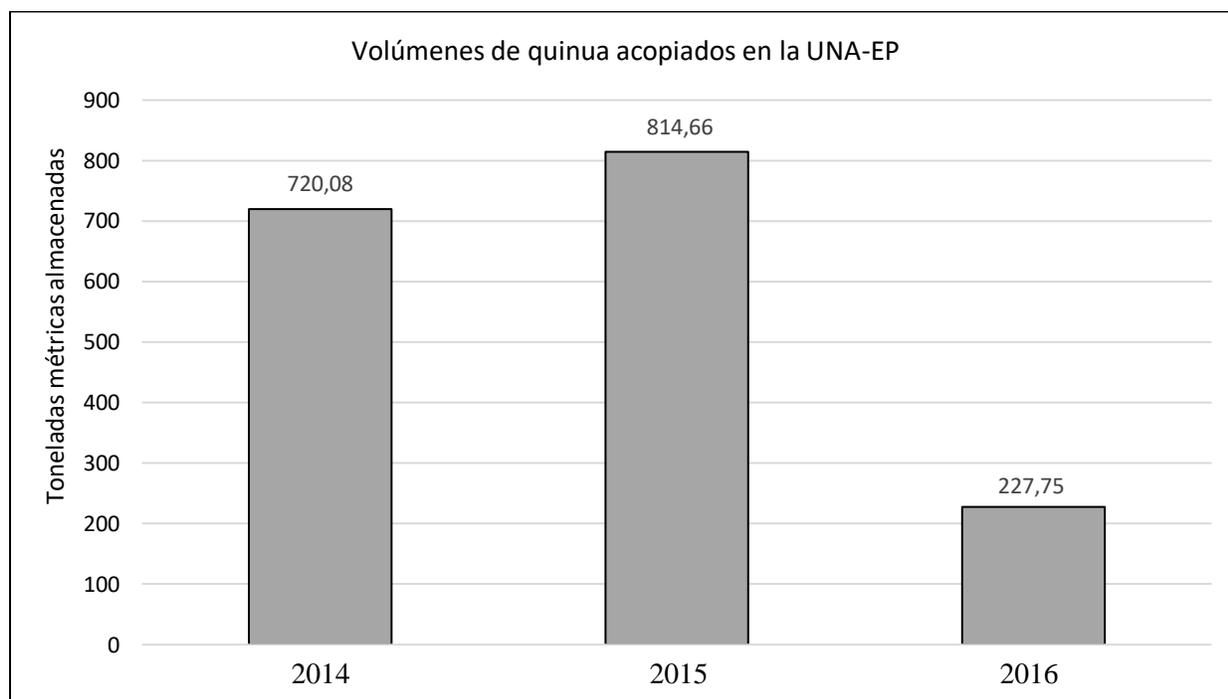


Figura 25. Volúmenes de quinua acopiada en la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP)

Fuente: (UNA EP, 2017)

Además, Morejón Jácome, (2017) manifestó que los estándares de calidad para que la quinua sea adquirida por la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA EP) son: 12% de humedad, y 1% de impurezas.

Otro dato relevante que la ingeniera Morejón dio a conocer son los volúmenes acopiados de quinua cosechada en la provincia del Carchi en los años 2014-2015-2016 (Tabla 17).

Tabla 17

Volúmenes acopiados de quinua cosechada en la provincia del Carchi en los años 2014-2015-2016.

Año	Meses de Acopio	Cantidad Acopiada en Toneladas métricas (TM)
2014	Junio – Diciembre	720.079
2015	Enero – Abril	814.66
	Julio – Noviembre	
2016	Marzo – Abril	227.75
	Junio – Diciembre	
Total		1762.48

Fuente: (UNA EP, 2017)

Como se puede observar en la Tabla 17 en el año 2014 se acopiaron 720.079 TM de quinua, en el Centro de acopio Bolívar, en el año 2015 de igual forma se acopio 814.66 TM y en el año 2016, se acopio 227.75 TM.

En el Año que mayor que mayor volumen de quinua cosechada se acopio fue en el 2015, ya que en este año la producción aumento gracias a la entrega de Kits por parte del MAGAP.

4.4. Propuesta de una Cadena de comercialización óptima para la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en la Provincia del Carchi.

Introducción

El cultivo de quinua se lo realiza en la provincia del Carchi en mayor parte de forma semitecnificada, sin embargo, pequeños productores realizan su producción de manera tradicional porque a sus predios no pueden ingresar maquinaria agrícola, por ejemplo, la segadora que se emplea en la cosecha de este producto, entonces ellos cosechan con oz.

Es necesario además señalar que los productores, cuenta con experiencia en el cultivo de quinua ya que han venido cultivando este producto desde años anteriores y con la ayuda de técnicos del MAGAP, han adoptado conocimientos previos al ciclo productivo de la quinua.

Su producción está orientada actualmente al mercado interno, el principal comprador es la Unidad Nacional de Almacenamiento con un centro de acopio que se ubica en el cantón Bolívar en la parroquia con su mismo nombre. Este centro de acopio no almacena en totalidad la producción que tiene la provincia, ya que en algunos casos la producción no cumple con estándares de calidad, por lo que es necesario conformar asociaciones lo cual permitirá que la producción sea de mayor calidad y cumpla con los requisitos que tiene la UNA-EP, y consecuentemente también se oriente esta producción a otros mercados.

La producción de quinua ha disminuido en los dos últimos años en la provincia del Carchi, por lo que es necesario pensar en la reactivación de la producción de este “grano de oro” en cada uno de los cantones de la provincia.

Ya que la quinua es un grano que posee grandes características como su composición de aminoácidos esenciales tanto en calidad como en cantidad, constituyéndose en un alimento ideal para el organismo, además de su gran valor nutritivo, por lo cual es necesario difundir sus usos y propiedades, y de esta forma abrir nuevos mercados locales, nacionales, e internacionales.

Cadena Actual de comercialización de la quinua en la provincia del Carchi

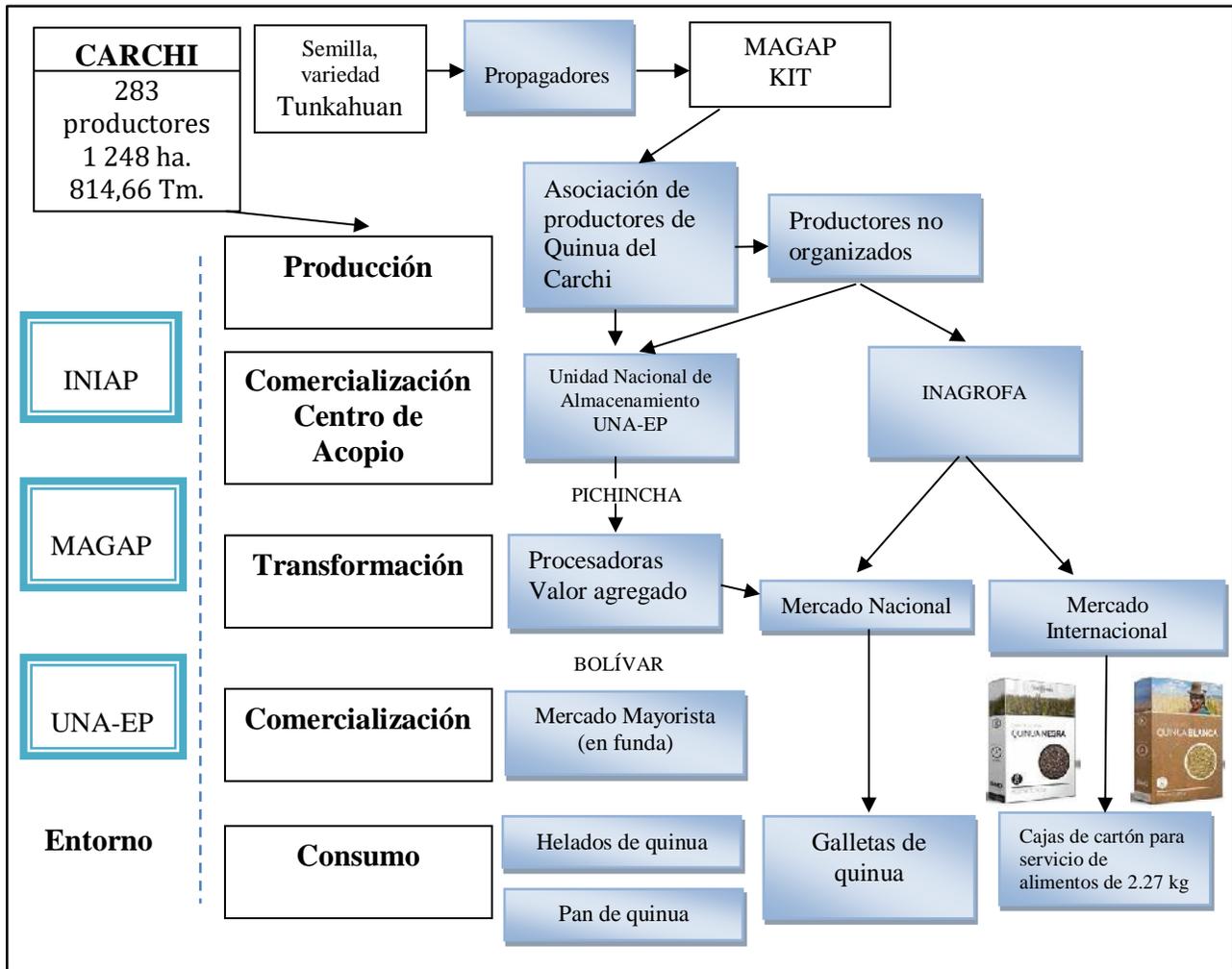


Figura 26. Cadena de comercialización actual de la quinua en la Provincia del Carchi

En la Figura 26 se observa que el MAGAP se encarga de distribuir la semilla de quinua a los productores del Carchi ya sea que estén organizados o no, al momento de la comercialización de su producción interviene la Unidad de Almacenamiento UNA-EP, misma que tiene sus centro de Acopio en el cantón Bolívar, el rol del productor termina en esta fase, la empresa UNA-EP es la que se encarga de trasladar la producción de quinua acopiada hasta Pichincha donde se realiza la transformación del grano y se lo convierte en galletas que se distribuyen para la alimentación escolar.

Además, en esta cadena también intervine la empresa privada INAGROFA en la fase de comercialización, la cual compró en el año 2015 parte de la producción de quinua a los agricultores del Carchi, esta empresa compra la producción

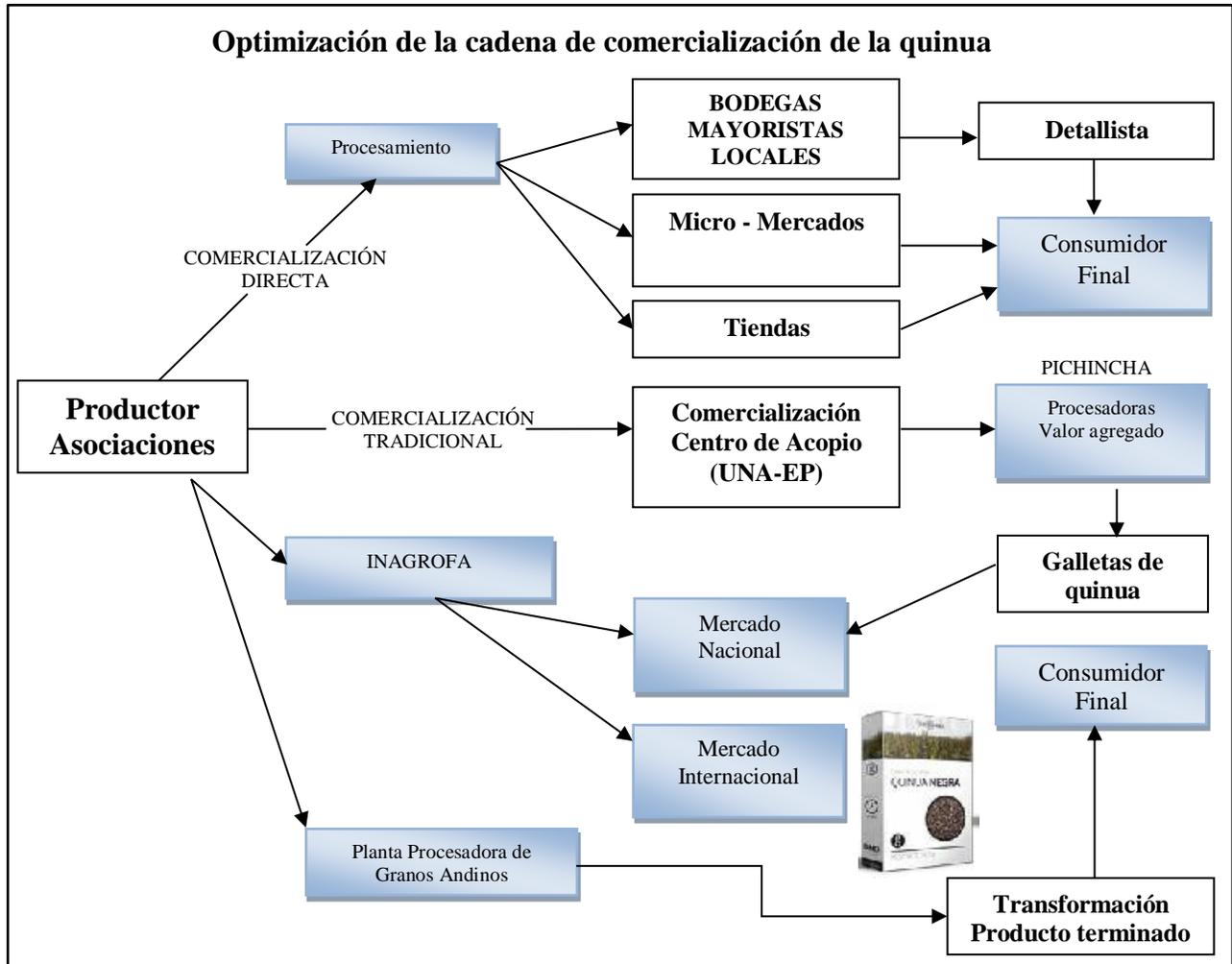


Figura 27. Cadena óptima de comercialización para la quinua en la Provincia del Carchi

Para optimizar y mejorar la cadena de comercialización, se plantea partir del análisis económico de cada cadena propuesta realizado en la tabla 13, y de acuerdo a la demanda de cada segmento de mercado determinar el o los mercados óptimos (Tabla 18).

Tabla 18
Análisis económico de las cadenas de comercialización

CADENA DE COMERCIALIZACIÓN POR HA								
PRODUCTOR	OFERTA (Tm/ha)	COMERCIALIZACIÓN MERCADO 1 UNA-EP (Tm/ha)	INGRESO 1 (USD)	COMERCIALIZACIÓN MERCADO 2 INAGROFA (Tm/ha)	INGRESO 2 (USD)	TOTAL INGRESOS	B/C	UTILIDAD (USD/ha)
Pequeño	1.35	1.35	2400.00	0.00	0.00	2400.00	1.36	639.14
Mediano	2.25	1.82	3235.56	0.43	573.33	3808.89	1.73	1610.89
Grande	2.7	1.82	3235.56	0.88	1173.33	4408.89	2.10	2308.33

Se ha considerado dos mercados principales, el de la UNA-EP y el de INAGROFA debido a la demanda que tienen sobre la quinua, el primero demanda hasta 40 quintales por hectárea, mientras que el segundo puede recibir cualquier cantidad de producto; la diferencia es que la UNA tiene un precio de compra más alto que los otros mercados, además de considerarse como un mercado fijo, mientras que INAGROFA presenta precios de compra más bajos, por lo tanto los productores venden el excedente del producto a esta empresa.

Como se aprecia en la tabla 18, el pequeño productor tiene menores ingresos por hectárea en relación al productor grande.

Por lo tanto se plantea la comercialización directa del productor de quinua hacia los comerciantes mayoristas tradicionales como la UNA e INAGROFA, y de existir excedentes a tiendas, Micro-mercados y Bodegas, manteniendo la actual cadena de comercialización como sugiere (Mancero).

Además, por parte de productores del Cantón Montufar se conoció que de su producción restante una alternativa es realizar pan y helados de quinua para su posterior comercialización en el mercado de San Gabriel del cantón Montufar. Lo que indica que al transformar este producto si hay alternativas de comercialización.

Por otro lado, la provincia del Carchi ya cuenta con su planta procesadora de quinua, chía, amaranto, fréjol, chocho y arveja seca de la Federación de Productores de Granos Andinos de Imbabura y Carchi (Fegrandinos Norte), ubicada en el sector Monjas del cantón Bolívar, en Carchi, esta planta procesadora tiene capacidad para procesar una tonelada por hora.

Además, se realiza un comparativo con otros productos de la zona con la finalidad de certificar si la producción de quinua es la más rentable o existen otras alternativas de cultivo similares o con mejores utilidades, para esto se parte de conocer los costos de producción de la quinua (en promedio), de la papa, del maíz y de la leche (tabla 19).

Tabla 19
Comparativo Quinua vs otros productos

PRODUCTO	COSTO DE PRODUCCIÓN (USD/ha)	RENDIMIENTO (Tm/ha)	PRECIO DE VENTA (USD/Tm)	INGRESOS (USD)	UTILIDAD %
QUINUA	2019.81	2.1	1760.17	3696.37	83.01
PAPA	4986.57	17.94	220.02	3947.20	- 21
MAIZ SUAVE	1326.00	1.05	400.00	420.00	- 68.33
LECHE	1335.84	5566 (l/ha/año)	0.30 (usd/l)	1669.80	25

Fuente: ESPAC – SIPA, (2016)

El precio de venta por tonelada de los productos de referencia se ha calculado en base a los precios de venta a nivel mayorista promedio del último año, de la siguiente manera: la quinua en promedio de 80 usd/quintal; la papa en promedio de 10 usd/quintal; el maíz suave en promedio de 20 usd/bulto y la leche en promedio de 0.30 usd/litro.

Es importante considerar que la quinua y la papa se pueden tener periodos de cultivo de 6 meses, mientras el maíz tiene un periodo de 4 meses. Por el contrario, la producción lechera es diaria durante el año, considerando 2 meses de descanso por motivos de tratamientos veterinarios o parto.

De acuerdo a la tabla 19 se puede apreciar que el cultivo de quinua presenta las mejores condiciones económicas, esto es debido a la estabilidad en el precio de mercado.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Según la Georreferenciación los cantones con más producción son el cantón Espejo con un 27 %, el cantón Mira con un 28 %, el cantón Bolívar con un 27 % y el cantón Montufar con 13 %, en cuanto a la concentración de agricultores dedicados al cultivo de la quinua.
- En el cantón Bolívar se observó un rendimiento de 2,02 Tm/ha, en el cantón Espejo un rendimiento promedio de 2,25 Tm/ha., en el cantón Mira un rendimiento de 1,57 Tm/ha, en el cantón Montufar de 1,71 Tm/ha, en el cantón Huaca de 1,35 Tm/ha y en el cantón Tulcán de 1,27 Tm/ha.
- En cuanto a costos de producción se obtuvo que al productor grande le cuesta \$ 2 184,08 producir una hectárea de quinua, el productor mediano tuvo un costo de producción de \$ 2 281,52 /ha, en cambio el productor pequeño su costo de producción es de \$ 1 840,78 /ha.
- Al realizar un análisis económico para los tres tipos de productores: grandes, medianos y pequeños, se determinó que el productor grande obtiene una rentabilidad de \$ 2 615,92 /ha con un rendimiento promedio de 2,7 Tm/ha, el productor mediano obtiene \$ 1 718,48 /ha con un rendimiento promedio de 2,25 Tm/ha; en cambio el productor pequeño obtiene una utilidad de \$ 559,22 /ha con un rendimiento promedio de 1,35 Tm/ha.
- Se identificó como principal comercializadora a la Unidad Nacional de Almacenamiento ubicada en el cantón Bolívar, esta empresa acopió en el año 2015 una producción de 814,66 Tm y en el año 2016 acopió 227,75 Tm, indicando así que el año 2015 fue el de mayor producción de quinua en este año el quintal alcanzó un precio de 80 USD.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios posteriores sobre la producción de quinua especialmente en los cantones San Pedro de Huaca y Tulcán, ya que en estos se identificó menor concentración de productores.
- Es recomendable que entes gubernamentales relacionados a la producción de quinua como MAGAP deben dar más apoyo en cuanto a tecnificación del cultivo a los pequeños y medianos productores.
- Se recomienda que los productores realicen su sistema de cultivo de manera manual y mecanizada ya que se ha observado un incremento en la producción; en la etapa de cosecha al utilizar trilladora se evidenció una menor pérdida del grano, para ello es necesario que los pequeños y medianos agricultores se organicen creando asociaciones y se logre la adquisición de maquinaria agrícola.
- El productor debe planificar su producción, en cuanto a época de siembra y cosecha se sugiere que su siembra la realicen los primeros días del mes de febrero, para consecuencia de esto lograr una cosecha en el mes de agosto, mes de poca lluvia, y así evitar pérdidas, ya que la quinua puede germinar en la panoja a consecuencia de mucha humedad.
- Para optimizar la cadena de comercialización actual se propone la venta directa del productor de quinua hacia los comerciantes mayoristas tradicionales como la UNA-EP e INAGROFA, y de existir excedentes a Micro-mercados y Bodegas, manteniendo la actual cadena de comercialización como sugiere (Mancero).
- Además, se sugiere futuras investigaciones sobre un estudio de mercado para determinar la factibilidad de la producción de quinua.

Referencias bibliográficas

- Agrobanco. (Diciembre de 2012). Especial del cultivo de quinua. (J. Díaz Buendía, Ed.) *Revista Técnica Agropecuaria*, 20. Recuperado el 09 de 06 de 2016, de www.agrobanco.com.pe
- Apaza, V., Cáceres, G., Estrada, R., & Pinedo, R. (Noviembre de 2013). Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú. (Primera). Ministerio de Agricultura y Riego (Perú). Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-as890s.pdf>
- Barraza Lescano, S., Ikehara Tsukayama, H., & Mortensen, A. (2016). *HUPA, QUINUA: SEMILLA SAGRADA, SUSTENTO ANCESTRAL*. Obtenido de Programa Conjunto “Inclusión Económica y Desarrollo Sostenible de Productores y Productoras de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002610/261004S.pdf>
- Bioersity International, FAO, PROINPA, INIAF, & FINDA. (2013). *Descriptorios para quinua (Chenopodium quinoa Willd) y sus parientes silvestres*. Recuperado el 09 de 06 de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/018/aq658s/aq658s.pdf>
- Cazau, P. (Marzo de 2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales* (Tercera ed.). Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>
- CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN (CNP). (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Quito - Ecuador. Obtenido de http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- Doupovec, M. (2010). *Conceptos Básicos de la Metodología de la Investigación*. Recuperado el 30 de 03 de 2018, de La Metodología y el Planteamiento del Problema: <http://metodologia02.blogspot.com/2010/07/la-metodologia.html>
- EDITORIAL OX. (2017). *Provincia del Carchi*. Obtenido de 6 Cantones de la Provincia del Carchi: <http://www.editorialox.com/carchi.htm>
- El Productor. (08 de 09 de 2015). Producción de Quinua en Ecuador. Recuperado el 09 de 06 de 2016, de <http://elproductor.com/2015/09/08/la-quinuaquinua/>
- El Telégrafo. (17 de Enero de 2015). El Magap busca incrementar las exportaciones de cereal. *La meta de producción de quinua es 16 mil hectáreas (Infografía)*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/la-meta-de-produccion-de-quinua-es-16-mil-hectareas-infografia>
- El Telegrafo. (23 de 03 de 2015). Producción de quinua aumenta en Carchi. Obtenido de <http://elproductor.com/2015/03/23/produccion-de-quinua-aumenta-en-carchi/>
- El Universo. (18 de Julio de 2015). Productores de quinua buscan más compradores. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/07/18/nota/5023756/productores-quinua-buscan-mas-compradores>
- FAO & ALADI. (2014). Tendencias y perspectivas del Comercio Internacional de quinua. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i3583s.pdf>

- FAO & ALADI. (2014). *TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS DEL COMERCIO INTERNACIONAL DE QUINUA*. doi:E-ISBN 978-92-5-308136-3
- FAO. (2 de Julio de 2011). *La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. Recuperado el 09 de 06 de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf>
- FAO. (2013). *Año Internacional de la Quinua*. Obtenido de <http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/>
- FAO. (2013). *Proceso de producción, comercialización y consumo de Quinua – Ecuador*. Obtenido de Quinua.pe: <http://quinua.pe/proceso-de-produccion-comercializacion-y-consumo-de-quinua-ecuador/>
- Fenalce. (Julio de 2013). *Procedimiento para realizar la Georeferenciación apoyo a la comercialización maíz blanco*. Obtenido de http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/guia.pdf
- Galán Amador, M. (08 de Enero de 2013). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de Estudios Exploratorios o Formulativos: <http://manuelgalan.blogspot.com/2013/01/estudios-exploratorios-o-formulativos.html>
- Giusti, L. (1970). *El género Chenopodium en Argentina: I. Números de cromosomas*. Darwiniana. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/23213870>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Bolívar. (20 de Abril de 2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL CANTÓN BOLÍVAR*. Obtenido de <http://municipiobolivar.gob.ec/images/PDF/2015/04/pdot.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Espejo. (2011). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Obtenido de <http://gadme.gob.ec/wp-content/uploads/2017/09/PDOT.pdf>
- Gómez Pando, L., & Aguilar Castellanos, E. (Marzo de 2016). *GUÍA DE CULTIVO DE LA QUINUA*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i5374s.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). (J. M. McGraw-Hill, Ed.) México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- IICA. (NOVIEMBRE de 2015). *El mercado y la producción de quinua en el Perú*. 172. Lima, Perú: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Recuperado el 07 de 06 de 2016, de <http://www.iica.int>
- Jacobsen, S. E., & Sherwood, S. (2002). *Cultivo de granos Andinos en Ecuador: informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto*. Abya Yala.
- Koziol, M. J. (1992). *Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.)* (Vol. 5).
- MAGAP. (Diciembre de 2013). *La quinua una fuente de salud y oportunidades de negocios saludables*. Obtenido de <http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/385/File/Silvana%20Vallejo.pdf>

- MAGAP. (2013). *Quinoa Ecuador: Sabores desde la mitad de mundo*. (M. Armendáris, Ed.) Quito, Ecuador: Canvas Publicidad. Recuperado el 09 de 06 de 2016, de https://issuu.com/proecpan/docs/recetario_quinoa
- MAGAP (Dirección). (2014). *La producción de la quinua* [Película]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=krSFFGO1TkA>
- MAGAP. (2015). *La producción de quinua disputa en el Carchi*. Recuperado el 09 de 06 de 2016, de <http://www.agricultura.gob.ec/la-produccion-de-quinua-despunta-en-carchi/>
- Mancero, L. (s.f.). *Estudio de la cadena de la papa en Ecuador*. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/LISFAME/Documents/Ecuador/cadena_papa.pdf
- Martínez Miguélez, M. (1996). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. México: Trillas. Obtenido de http://miguelmartinezm.atSPACE.com/gruposfocales.html#_ftn1
- Martínez, S. (Julio de 2012). *Guía de Apuntes Básicos para el Docente de la Materia*. Obtenido de <http://geiuma-oax.net/sam/Apuntes.pdf>
- Miranda, R. (14 de Abril de 2010). *Libro Quinoa Ancestral Cultivo de Los Andes*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/29879087/Libro-Quinoa-Ancestral-Cultivo-de-Los-Andes-R-Miranda>
- Monteros Guerrero, A. (2016). *Rendimientos de quinua en el Ecuador 2016*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información, Quito, Ecuador.
- Morejón Jácome, A. (19 de junio de 2017). Precios del quintal de quinua y volumens acopiados en la Provincia del Carchi (2014, 2015, 2016). (A. Calderón Mites, Entrevistador)
- Mujica, A. (1995). ASPECTOS ECONOMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.). En J. Coila, P. Quispe, & A. Mujica.
- Nieto C., Carlos; Ficher P., Valdi;. (1990). *La quinua un alimento nuestro*. Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cultivos Andinos. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/508>
- Nieto, C., & Vimos, C. (Marzo de 1992). *La quinua, cosecha y poscosecha algunas experiencias en Ecuador*. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/handle/41000/140/iniapscb224.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Palacios , M. L. (2015). *PERSPECTIVAS DE LA QUINUA 2015*. Obtenido de <http://www.una.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Perspectiva-de-Quina-2015-EDITADO.pdf>
- Peralta, E. (2009). *LA QUINUA EN ECUADOR "Estado del Arte"*. INIAP, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/ESTADO%20DEL%20ARTE%20QUINUA%202.pdf>
- Peralta, E.; Mazón, N.; Murillo, P.; Rivera, M.; Rodríguez, D.; Lomas, L.; Monar, C. (2012). *Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinoa, Amaranto y Ataco. Cultivos*,

- variedades y costos de producción* (Tercera ed.). (E. Peralta I., Ed.) Quito, Estación Experimental Santa Catalina INIAP, Ecuador: Programa Nacional de Granos Andinos.
- Pinto Mena, M. B. (7 de Octubre de 2013). *EL CULTIVO DE LA QUINUA Y EL CLIMA EN ECUADOR*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/EI%20%20cultivo%20de%20la%20quinua%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf>
- Prefectura del Carchi. (2016). *Mapas Provinciales*. (D. C. S., Editor) Recuperado el 09 de 06 de 2016, de www.carchi.gob.ec
- Prefectura del Carchi. (s.f.). *Datos Informativos de la Provincia*. Obtenido de Aspectos Generales: <http://carchi.gob.ec/>
- Pro Ecuador. (2015). *Análisis Sectorial de quinua*. Obtenido de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/10/PROEC_AS2015_QUINUA2.pdf
- PRO ECUADOR. (2015). *Análisis Sectorial de quinua*. Obtenido de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/10/PROEC_AS2015_QUINUA2.pdf
- PROMPERU. (2011). *ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE CANALES DE COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE BIOCOCOMERCIO – GRANOS ANDINOS EN ESPAÑA*. Obtenido de Estudio distribución Granos Andinos en España: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/402222943rad8C13A.pdf>
- Repo-Carrasco-Valencia, & Ritva, A. M. (2011). Quinoa (*Chenopodium quinua*, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. (19), 1, 225-230. (Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ed.) Obtenido de Ciencia e Tecnologia de Alimentos.
- Reyes Montaña, E. A., Ávila Torres, D. P., & Guevara Pulido, J. O. (8 de Marzo de 2006). *Componente nutricional de diferentes variedades de quinua de la región Andina*. Recuperado el 13 de 06 de 2016, de AVANCES Investigación en Ingeniería: http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-5/r5_art10.pdf
- Tapia, M. (2000). *Cultivos Andinos subexplotados y su aporte a la alimentación*. FAO, Santiago, Chile. Recuperado el 08 de 06 de 2016, de https://issuu.com/b.mendozaelizabeth/docs/cultivos_andinos_subexplotados_y_sl
- UNA EP. (2017). *Archivos del centro de acopio Bolívar*.
- Vera Moncayo, J. (Julio de 2015). *Proyecto de prefactibilidad para la exportación de quinoa hacia Estados Unidos*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9379/1/PROYECTO%20DE%20PREFACTIBILIDAD%20QUINUA%202015%20-%20JOSE%20VERA%20M.pdf>
- Villacrés P., E., Peralta L., E., Egas A., L., & Mazón O., N. (2011). *Potencial Agroindustrial de la quinua*. INIAP, Nutrición y Calidad de los Alimentos. Quito, Ecuador: Estación Experimental Santa Catalina. Recuperado el 14 de 05 de 2016, de

<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Potencial%20Agroindustrial%20de%20Ola%20quinua%20%281%29.pdf>

Yugcha P., T. (1998). *Zonificación potencial del cultivo de quinua en el Callejón Interandino del Ecuador*. Quito, Ecuador.

ANEXOS:

Anexo 1. Formato de encuesta utilizada en el estudio.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS, AVALÚOS Y CATASTROS
Ibarra - Ecuador



TESIS: “ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”

Estimado Sr (a), este cuestionario tiene como finalidad conocer sobre la producción y comercialización de la quinua en la Provincia del Carchi. La información recopilada será confidencial y solo será utilizada con fines académicos en la investigación del Sr. Carlos Andrés Calderón Mites, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Agronegocios, Avalúos y Catastros de la Universidad Técnica del Norte. De antemano la Carrera de Ingeniería en Agronegocios, Avalúos y Catastros, agradece por la información y colaboración brindada a nuestros estudiantes.

ENCUESTA A PRODUCTORES DE QUINUA EN LA PROVINCIA DEL CARCHI

1. ¿En qué sector siembra quinua, en que extensión de terreno y de que variedad?

SECTOR	VARIEDAD	EXTENSIÓN
.....	INIAP Tunkahuan ()	0 A 1 Ha. () Entre 1,1 y 2 Ha. ()
	INIAP Pata de Venado ()	Entre 2,1 y 3 Ha() 3,1 o más Ha. ()
.....	INIAP Tunkahuan ()	0 A 1 Ha. () Entre 1,1 y 2 Ha. ()
	INIAP Pata de Venado ()	Entre 2,1 y 3 Ha() 3,1 o más Ha. ()
.....	INIAP Tunkahuan ()	0 A 1 Ha. () Entre 1,1 y 2 Ha. ()
	INIAP Pata de Venado ()	Entre 2,1 y 3 Ha() 3,1 o más Ha. ()

2. Dependiendo del sector o sectores donde usted siembra quinua el terreno es:

SECTOR

..... Propio () Arrendado () Al partir ()
 Propio () Arrendado () Al partir ()
 Propio () Arrendado () Al partir ()

3. ¿En qué mes del año siembra y en qué mes usted cosecha la quinua?

Responda con S (siembra) y C (cosecha); según corresponda:

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

¿Por qué?.....

4. ¿Dónde adquiere la semilla de quinua y a qué precio?

MAGAP ()
 INIAP ()
 Casas Comerciales ()
 Guarda su semilla ()

5. ¿Cuál es el sistema de cultivo que utiliza para la producción de quinua?

Manual o tradicional () Manual y mecanizada () Mecanizada ()

¿Por qué?.....

6. **¿Si tuvo pérdidas en su producción, cuáles fueron las razones?**
 No disponibilidad de maquinaria () Heladas () Falta de Riego ()
 Altos costos de Alquiler de maquinaria () Comercialización ()
 Otros ().....
7. **¿Cuál considera que es el costo más representativo en la producción de quinua?**
 Semilla ()
 Mano de Obra ()
 Preparación del terreno ()
 Fertilizantes y fungicidas ()
 Maquinaria ()
8. **¿Cuáles son los destinos de su producción?**
 Consumo familiar () Venta () Semilla () Otros:.....
9. **¿A qué precio comercializó el quintal de quinua?**
 120,00 USD. () 100,00 USD. () 80,00 USD. () 60,00 USD. () 40,00 USD. ()
10. **¿A quién vende su producto?**
 Mercado Local () Mercado Mayorista () Internacional ()
 Centro de Acopio () Empresa pública Unidad Nacional de Almacenamiento ()
 Intermediarios () Empresas Privadas ()
11. **En los últimos tres años ¿Cuál fue el nivel de producción en su propiedad?**

	2014	2015	2016
Muy Alto (81 – 120) quintales			
Alto (61 – 80) quintales			
Medio (41 – 60) quintales			
Bajo (31 – 40) quintales			
Muy Bajo (20 – 30) quintales			

12. **¿Qué Institución está involucrada directamente en su sector, en la producción de quinua?**
 MAGAP ()
 INIAP ()
 Empresas Privadas ()

13. **¿Cómo califica la venta de la quinua en los últimos tres años en su propiedad?**

	2014	2015	2016
Muy Satisfactorio			
Satisfactorio			
Medianamente satisfactorio			
Poco satisfactorio			
Insatisfactorio			

14. **¿Cómo financia usted la producción de quinua?**
 Capital Propio () Bancos () Cooperativas () Sector informal ()
 Otro ().....
15. **¿Conoce para que es utilizada la quinua que usted vende?**
 Si () No ()
 Indique:.....

Gracias por su colaboración.

Anexo 2. Formato de entrevista.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS, AVALÚOS Y CATASTROS
Ibarra - Ecuador**

TESIS: "ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA
(*Chenopodium quinoa* Willd.) EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

Estimado Sr (a), este cuestionario tiene como finalidad conocer sobre la producción y comercialización de la quinua en la Provincia del Carchi. La información recopilada será confidencial y solo será utilizada con fines académicos en la investigación del Sr. Carlos Andrés Calderón Mites, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Agronegocios, Avalúos y Catastros de la Universidad Técnica del Norte. De antemano la Carrera de Ingeniería en Agronegocios, Avalúos y Catastros, agradece por la información y colaboración brindada a nuestros estudiantes.

ENTREVISTA A COMPRADORES DE QUINUA

Nombre:.....

Cargo que ocupa:.....

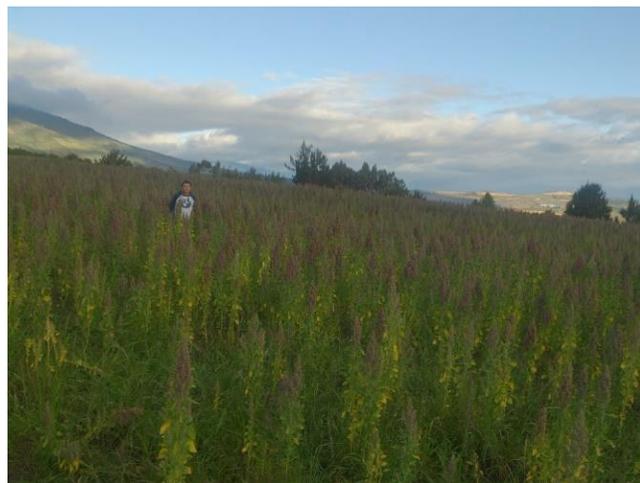
DATOS GENERALES			
PROVINCIA		INTERMEDIARIO	
CANTON		EMPRESA	
CIUDAD			

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS:

- De donde viene la quinua que usted(es) adquiere(n).
- En qué lugar usted adquiere la quinua.
- Que consideraciones tiene usted de la producción de quinua en el Ecuador.
- A qué precio ustedes adquieren este producto.
- Como ha fluctuado el precio de la quinua en los últimos 3 años.
- Con que porcentaje de humedad ustedes compran la quinua.
- Cuáles son los porcentajes de impurezas que tiene la quinua que ustedes adquieren.
- Por cuanto tiempo almacenan el producto.
- Cuanto tiempo dura la quinua que ustedes tienen almacenada sin que sufra alteraciones.
- Que hacen con la quinua que adquieren.
- Cuál es el destino de la quinua que ustedes adquieren, a que está destinada.
- Cuál es el precio de comercialización de la quinua que ustedes adquieren.
- En que volumen compran ustedes la quinua.

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a la entrevista.

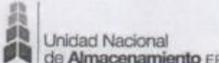
Anexo 3. Registro fotográfico, fase de campo, encuestas a productores de quinua.



Inspección de cultivos de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en el Cantón Espejo; variedad INIAP Tunkahuan.

Anexo 4. Información brindada por parte de la Unidad Nacional de Almacenamiento UNA-EP.




Unidad Nacional
de Almacenamiento EP

Bolívar, 19 de junio 2017

Ing. Juan Pablo Aragón M.SC.

COORDINADOR DE CARRERA (E) INGENIERIA AGRONEGOCIOS AVALUOS Y CATASTROS

De mi consideración:

Reciba un saludo fraterno de quienes formamos parte de la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento.

En respuesta al Oficio Nro. UTN-FICAYA-CIAAC-2017-074-M, con fecha 12 de mayo del 2017, me permito adjuntar la información solicitada para el trabajo de **titulación "ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA PROVINCIA DEL CARCHI "**

Cuadro 1.- Precios de sustentación del quintal de quinua cosechada años 2014-2015-2016 a nivel nacional.

Fecha de inicio	Fecha de finalización	Precio de Sustentación (\$)
22-05-2014	30-06-2015	100.00
01-07-2015	30-06-2016	80.00
01-09-2016	30-09-2016	66.85
01-10-2016	30-11-2016	69.01
01-12-2016	31-12-2016	69.01

FUENTE: Archivos del centro de acopio Bolívar- Carchi/UNA EP

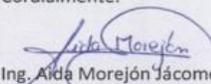
Cuadro 2.- Volúmenes acopiados de quinua cosechada en la provincia del Carchi años 2014-2015-2016

Año	Meses de acopio	Cantidad acopiada en Toneladas métricas (T M)
2014	Junio- Diciembre	720.079
2015	Enero-Abril Julio-Noviembre	814.66
2016	Marzo-Abril Junio-Diciembre	227.75
Total		1.762.48

FUENTE: Archivos del centro de acopio Bolívar- Carchi/UNA EP

Esperando aportar de forma positiva con el tema de investigación del estudiante.

Cordialmente.


Ing. Aida Morejón Jácome
Analista de comercialización Senior- UNA EP



Vía Paseo del Parque y Av. Francisco de Orellana,
Parque Samanes, Bloque 2
Telf: + (00593) 41 3202290

Anexo 5. Tabulación y análisis de las encuestas realizadas a los productores de quinua en la provincia del Carchi

1. ¿En qué sector siembra quinua, en que extensión de terreno y de que variedad?

Tabla 20
Superficie de cultivo y variedad de quinua

Variedad	Superficie de cultivo	Nº de productores
INIAP Tunkahuan	0 a 1 ha.	16
	Entre 1,1 y 2 ha.	54
	Entre 2,1 y 3 ha.	46
	3,1 o más ha.	167
INIAP Pata de Venado	0 a 1 Ha.	
	Entre 1,1 y 2 Ha.	
	Entre 2,1 y 3 Ha.	
	3,1 o más Ha.	
TOTAL		283

Fuente: Encuestas a productores

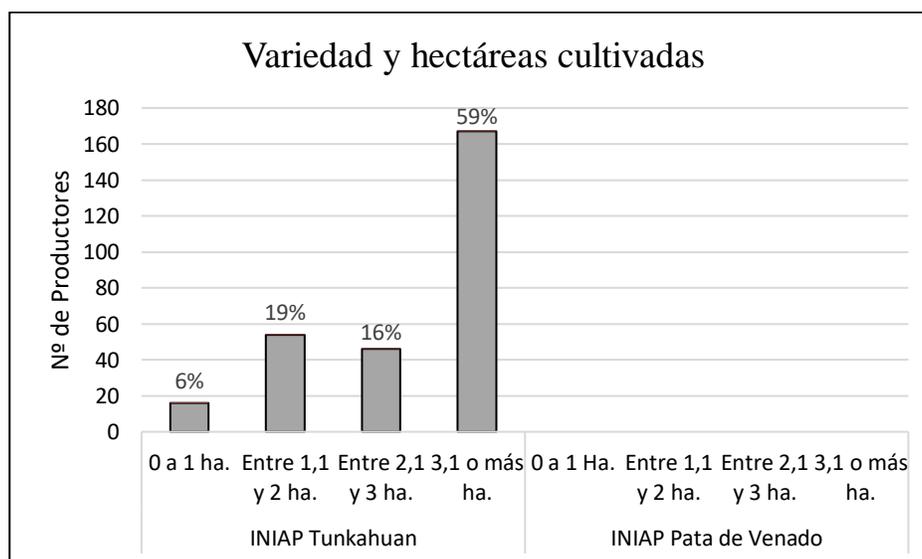


Figura 28. Variedad de quinua y hectáreas cultivadas

En la Figura 28 se observa, que los productores de quinua de la provincia del Carchi, en su totalidad sembraron la variedad INIAP Tunkahuan de este grano. Los productores mencionaron que este fenotipo es más resistente en cuanto a enfermedades que se dan en este cultivo por ejemplo el mildiu.

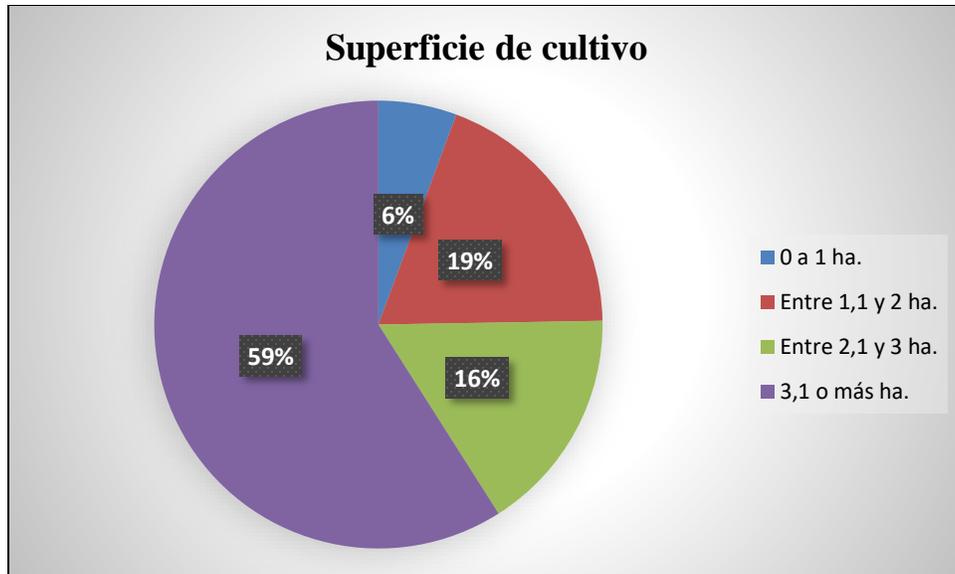


Figura 29. Extensión de terreno cultivada

La figura 29 nos muestra, que el 59% de productores de quinua sembró más de 3 hectáreas, un 19% entre 1,1 y 2 Ha.; un 16% cultivó entre 2,1 y 3 Ha.; y un 6% sembró 1 hectárea.

De tal manera se pudo conocer que cierto porcentaje de los productores que sembraron más de 3 hectáreas lo hicieron en la modalidad “al partir” con otro productor. Los productores que sembraron una mayor extensión de terreno manifestaron además que el alquiler de la maquinaria para la cosecha es un tanto elevado; dijeron que les cobraron a 5,00 \$ el quintal lo que implica menor precio de venta.

2. Dependiendo del sector o sectores donde usted siembra quinua el terreno es:

Tabla 21

Propiedad de la tierra donde se cultiva quinua

Terreno	Nº de productores
Propio	253
Arrendado	20
Al Partir	10
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

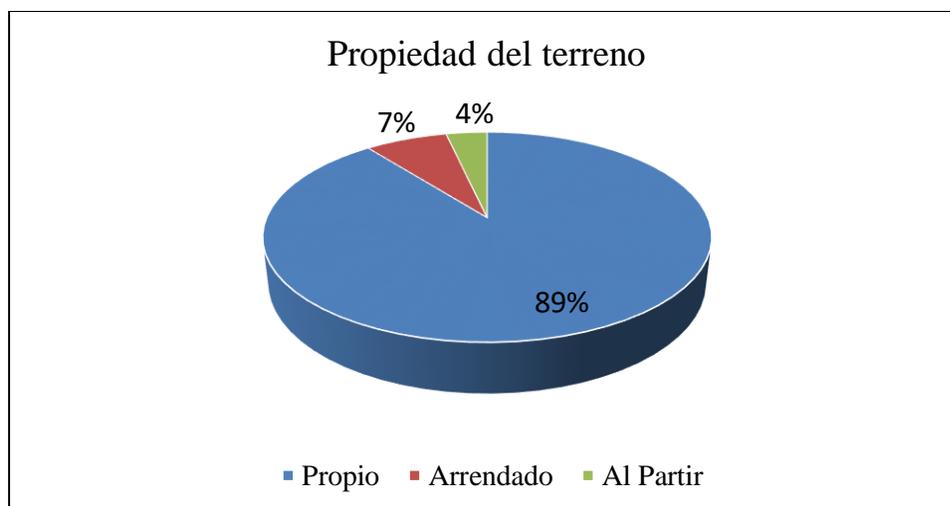


Figura 30. Extensión de terreno cultivada

En la Figura 30 se observa que, el 89% de los productores que cultivan quinua en la provincia del Carchi utilizaron un terreno propio para este fin, un 7% dicen haber sembrado en un terreno arrendado, y un 4% manifestaron haber sembrado al partir con otro productor.

La mayor parte de los productores, siembran en sus propiedades lo que dicen ellos es un gasto menos en la producción, en cambio los productores que dicen haber arrendado manifiestan que son altos los costos de arrendamiento, La modalidad al partir es mínima, esta trata de realizar la siembra “a medias” lo que quiere decir que tanto el propietario como el arrendatario solventan las partes iguales los gastos que se generen en el transcurso del cultivo (de acuerdo a un compromiso previo entre las partes) los costos del cultivo y de la cosecha se reparten al 50%.

3. ¿En qué mes del año siembra y en qué mes usted cosecha la quinua?

Tabla 22

Mes de siembra y mes de cosecha de la quinua

MES QUE SIEMBRA	Nº de productores	MES QUE COSECHA	Nº de productores
ENE	50	JUL	50
FEB	200	AGO	200
MAR	33	SEP	33
TOTAL	283	TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

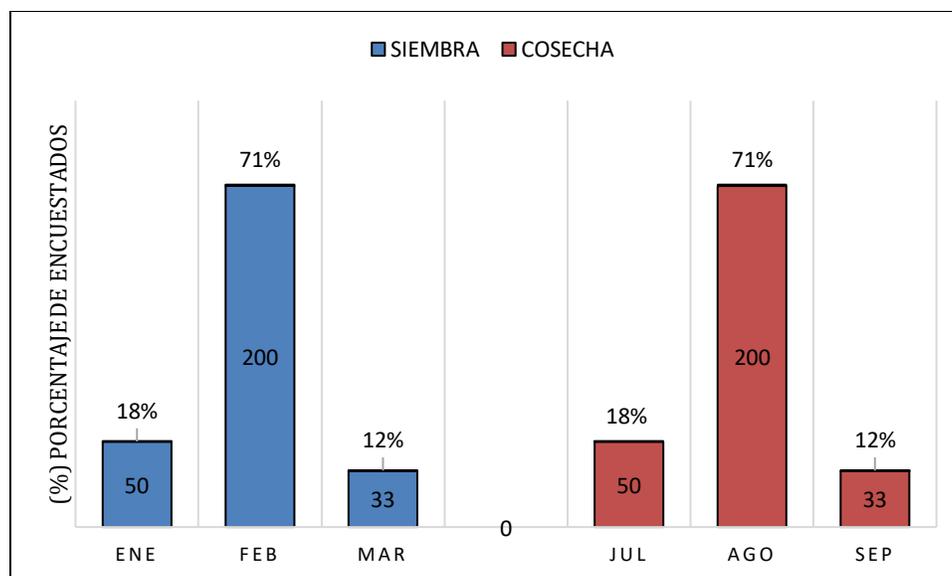


Figura 31. Mes de siembra y mes de cosecha de la quinua

De acuerdo a los resultados, el 71% de los productores de la provincia del Carchi sembraron la quinua en el mes de febrero y realizaron su cosecha en el mes de agosto; el 18% sembraron este grano en el mes de enero y cosecharon su producto en el mes de julio; y el 12% restante realizaron la siembra en el mes de marzo y cosecharon en el mes de septiembre como muestra la figura 31.

4. ¿Dónde adquiere la semilla de quinua y a qué precio?

Tabla 23

Lugares donde se adquiere la semilla de quinua

Sistema de cultivo	Nº de productores
MAGAP	283
INIAP	0
Casas comerciales	0
Guarda su semilla	0
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

El 100% de los productores manifestaron que la semilla les fue entregada por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) por medio del kit productivo.

5. ¿Cuál es el sistema de cultivo que utiliza para la producción de quinua?

Tabla 24
Sistema de cultivo

Sistema de cultivo	Nº de productores
manual o tradicional	80
manual o mecanizado	203
mecanizado	0
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

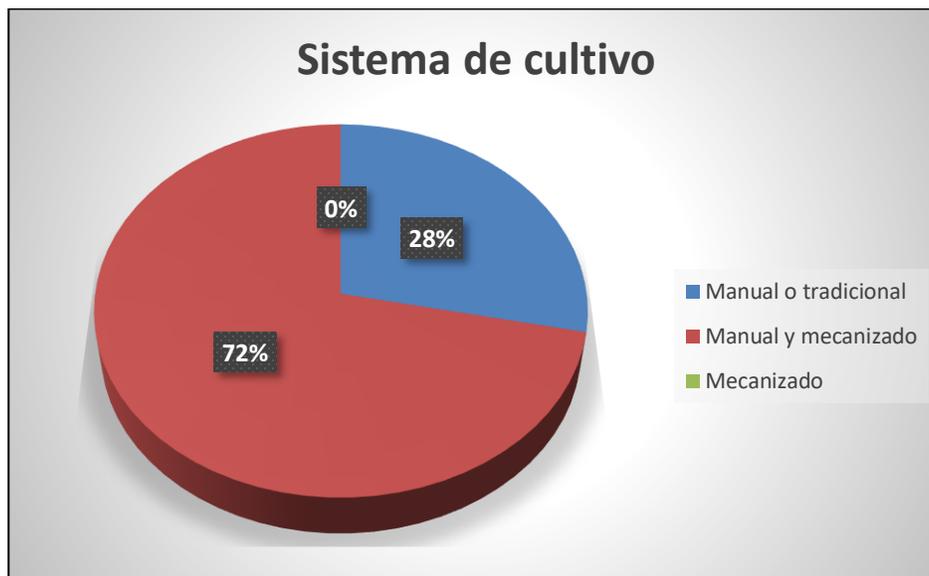


Figura 32. Sistema de cultivo

El sistema de cultivo de la quinua, en la provincia del Carchi en su mayor parte es manual y mecanizado ya que el 72% de los encuestados respondieron que realizan este tipo de cultivo tanto de manera manual como mecanizada al implementar en su producción tractor para la preparación del terreno (arada, rastra de tiro), jornaleros para deshierbe y aporque, y trilladora para la cosecha, pero la limpieza la realizan de manera tradicional. Un porcentaje del 28% lo hacen de forma manual o tradicional y como se puede observar en la figura 32, ningún productor realiza todo su sistema de cultivo de forma mecanizada.

6. ¿Si tuvo pérdidas en su producción, cuáles fueron las razones?

Tabla 25
Pérdidas en la producción

Variables	Nº de productores
No disponibilidad de maquinaria	23
Heladas	0
Falta de riego	0
Altos costos de Alquiler de maquinaria	90
Comercialización	70
Otros	100
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

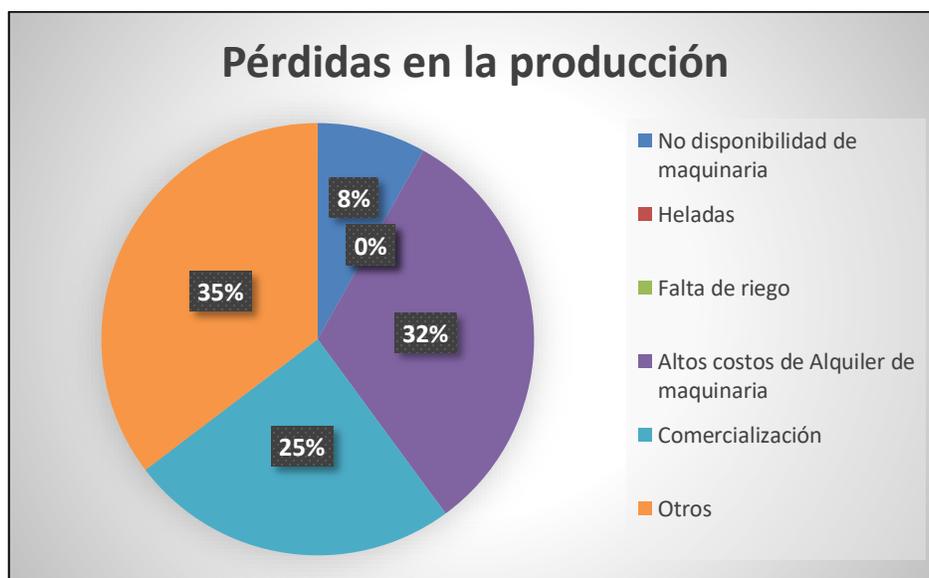


Figura 33. Pérdidas en la producción de quinua

Mediante la figura 33, podemos notar que la mayoría de productores dicen no estar de acuerdo con los altos costos de alquiler de maquinaria para su cultivo de quinua, estos manifestaron que para realizar la cosecha con trilladora les costaba 5 dólares por quintal, un 25% de los encuestados dicen además no estar muy de acuerdo en el aspecto de la comercialización ya que les genera pérdidas en su producción porque el cupo que la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP) les otorga por hectárea es muy poco, un 35% de los productores dicen también que tuvieron pérdidas en su producción a causa del invierno ya que parte de su producción se perdió a

causa de mucha lluvia. También podemos notar que un 8% manifiesta no tener acceso a maquinaria lo que les genera pérdidas en su producción a casusa de que sus predios no son accesibles para la misma, y la cosecha la deben realizar de manera manual o tradicional cortando la quinua con oz al momento de su cosecha.

7. ¿Cuál considera que es el costo más representativo en la producción de quinua?

Tabla 26

Costo más representativo en la producción de quinua

Costos	Nº de productores
Semilla	0
Mano de obra	200
Preparación del Terreno	20
Fertilizantes y fungicidas	0
Maquinaria	63
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

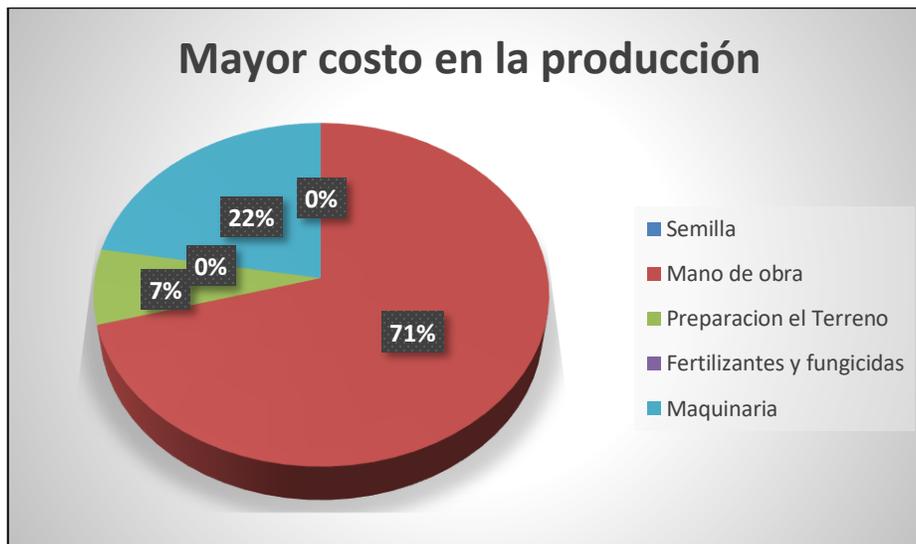


Figura 34. Costo más representativo en la producción de quinua

Según la figura 34 destaca como costo más representativo en la producción de quinua la mano de obra en un 71% ya que es indispensable para realizar las labores culturales como es el deshierbe y aporque, seguido de un 22% la maquinaria donde interviene la trilladora en la cosecha de este producto, en menor escala con un 7% está la preparación del terreno en la que también interviene maquinaria agrícola como lo es un tractor y este es alquilado.

8. ¿Cuáles son los destinos de su producción?

Tabla 27
Destino de la producción de quinua

Principales destinos	Nº de productores
Consumo familiar	0
Venta	283
Semilla	0
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

El 100% de los productores encuestados indicaron haber destinado su producción a la venta, ya que mediante el programa de fomento a la producción de quinua existe un comprador directo como lo es la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento, además se conoció que en mínima cantidad 16 productores también la destinan para el consumo familiar (autoconsumo).

9. ¿A qué precio comercializó el quintal de quinua?

Tabla 28
Precio al que comercializaron la quinua los productores, año 2015.

Precio qq/USD	Nº de productores
120 USD.	0
100 USD.	23
80 USD.	190
60 USD.	40
40 USD.	30
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

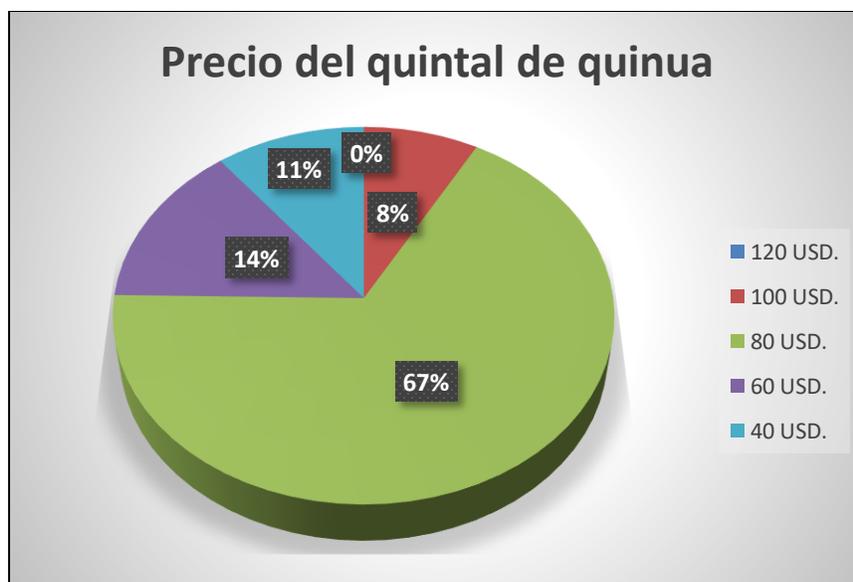


Figura 35. Precio de venta del quintal de quinua.

Según la figura 35, un 67% de los productores encuestados dijeron haber vendido el quintal de quinua a 80,00 dólares, un 14% manifestaron haber vendido a 60,00 dólares, un 11% a 40,00 dólares y solamente hubo un 8% que manifestó haber vendido a 100,00 dólares el quintal.

10. ¿A quién vende su producto?

Tabla 29
Principales destinos

Principales destinos	Nº de productores
UNA EP	210
INAGROFA	70
INTERMEDIARIOS	23
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

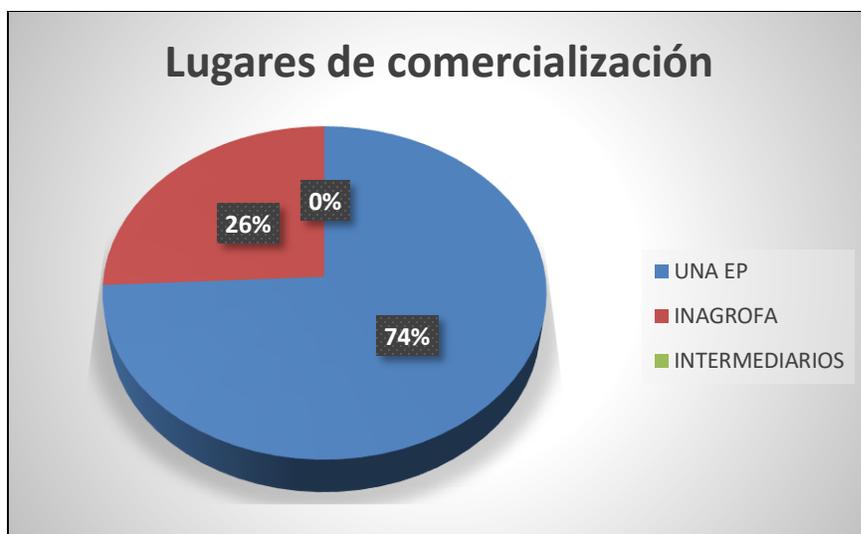


Figura 36. Lugares de comercialización de la quinua

De acuerdo a la figura 36, el 74% de los productores confirman comercializar este grano directamente a la Empresa Publica Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA-EP), los mismos que dicen haber vendido en menor porcentaje su producción a empresas privadas como INAGROFA, ya que el cupo que les dio la UNA-EP que era de 40 quintales por hectárea no era suficiente para vender en totalidad su producción; el 26% afirma haber entregado su producto a la Empresa privada INAGROFA ya que la Unidad Nacional de Almacenamiento no recibió su producción por los niveles de impurezas que esta presentaba.

Esto demuestra que varios productores optaron por vender su producción a la empresa privada INAGROFA ya que esta recibía su producto tal y como es cosechado, y allí se realizaba el proceso poscosecha y se le informaba al productor cuantos quintales le salía a la venta y cuantos quedaron de impurezas.

11. ¿Cuál fue el nivel de producción en su propiedad?

Tabla 30

Rendimiento de la quinua en qq/ha.

Rendimiento del cultivo (qq/ha)	Nº de productores
De 81 a 120 qq.	2
De 61 a 80 qq.	68
De 41 a 60 qq.	180
De 31 a 40 qq.	30
De 20 a 30 qq.	3
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores



Figura 37. Rendimiento del cultivo de quinua en la provincia del Carchi

Con respecto al rendimiento del cultivo de quinua por hectárea, como se muestra en la figura 37, un 64% de productores encuestados situaron su producción entre 41 a 60 quintales de 45 kg. por hectárea, un 24% respondieron que haber producido en el año 2015 entre 61 a 80 quintales, y un 10% dijeron haber producido entre 31 a 40 quintales; además se pudo conocer que un número reducido de 1% a producido de 20 a 30 quintales a causa de fuertes lluvias e invierno manifestaron, y solamente 1% logro una producción mayor de entre 81 a 120 quintales por hectárea.

Por parte de los productores que tuvieron pérdidas debido a fuertes lluvias se pudo conocer que se perdió completamente cierta parte del cultivo (no se pudo recuperar la quinua que se inundó).

12. ¿Qué Institución está involucrada directamente en su sector, en la producción de quinua?

Tabla 31

Instituciones involucradas en la producción de quinua por sectores.

Sectores	Instituciones	Nº de Productores
Bolívar	MAGAP	70
	INIAP	0
	Empresas Privadas	6
	Ninguna	0
Espejo	MAGAP	66
	INIAP	0
	Empresas Privadas	10
	Ninguna	0
Montufar	MAGAP	38
	INIAP	0
	Empresas Privadas	0
	Ninguna	0
Mira	MAGAP	65
	INIAP	0
	Empresas Privadas	15
	Ninguna	0
Huaca	MAGAP	1
	INIAP	0
	Empresas Privadas	0
	Ninguna	0
Tulcán	MAGAP	12
	INIAP	0
	Empresas Privadas	0
	Ninguna	0
TOTAL		283

Fuente: Encuestas a productores

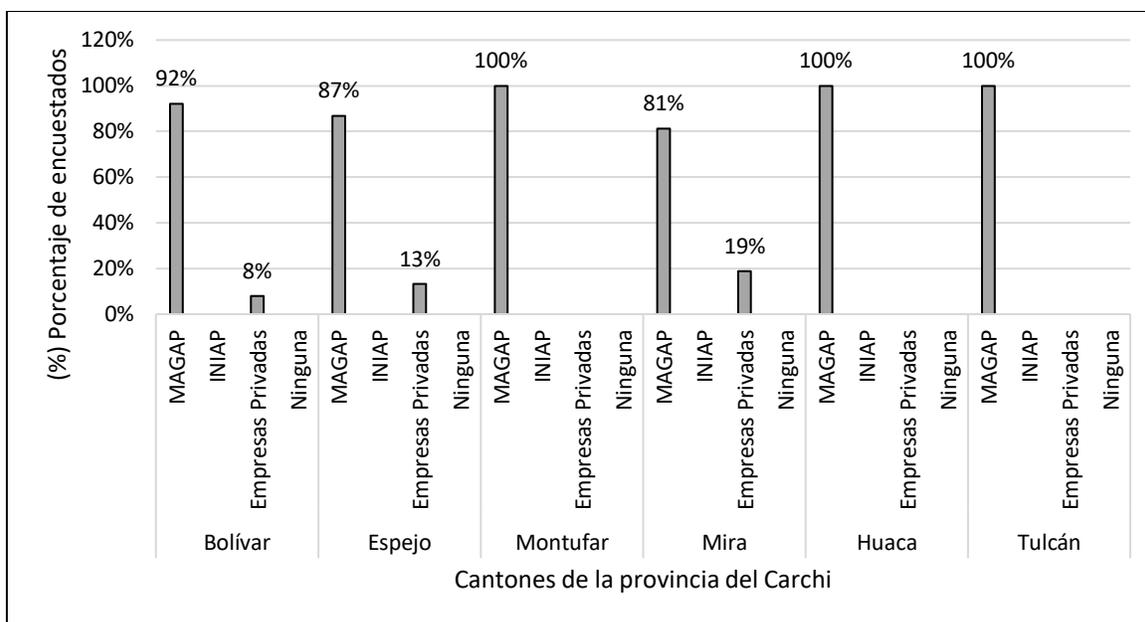


Figura 38. Instituciones involucradas en la producción de quinua por sectores

En el cantón Bolívar la principal Institución involucrada en la producción de quinua según manifestaron los productores encuestados es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) con un 92%, un 8% manifestaron que otra institución involucrada es la empresa privada INAGROFA; en el cantón Espejo de igual manera la empresa INAGROFA estaba involucrada con un 13% de productores principalmente de la parroquia San Isidro y 87% dijeron que la principal institución involucrada es el MAGAP; en cambio en los cantones: San Pedro de Huaca, Montufar y Tulcán está involucrado el MAGAP en un 100%, manifestaron los productores encuestados; en el cantón Mira también se encuentra involucrada con la producción de quinua la empresa privada INAGROFA con un 19% de productores y un 81% manifestaron que el MAGAP está involucrado en este cantón (figura 38).

13. ¿Cómo califica la venta de la quinua en los últimos tres años en su propiedad?

Tabla 32

Calificación a la venta de quinua por parte de productores.

Calificación	2014	2015	2016
Muy satisfactorio			
Satisfactorio	253	283	
Medianamente satisfactorio			
Poco satisfactorio			24
Insatisfactorio			
TOTAL	253	283	24

Fuente: Encuestas a productores

Los productores de quinua encuestados califican como satisfactoria la venta del producto para el año 2014 y 2015, ya que manifiestan que en estos años fue donde el precio del quintal de quinua alcanzó los 80,00 USD en la Empresa Pública Unidad Nacional de Almacenamiento. Por el contrario 24 productores que sembraron quinua en el 2016 mencionan que en este año empezó el declive del precio de este cereal a efecto de esto los productores dan una calificación de medianamente satisfactoria la venta del producto para este año, en el cual según datos obtenidos de la UNA-EP el precio del quintal de quinua para el año 2016 fue de 66,85 USD.

14. ¿Cómo financia usted la producción de quinua?

Tabla 33

Financiamiento de la producción

Capital	Nº de productores
Capital propio	190
Bancos	65
Cooperativas	28
Sector informal	0
Otros	0
TOTAL	283

Fuente: Encuestas a productores

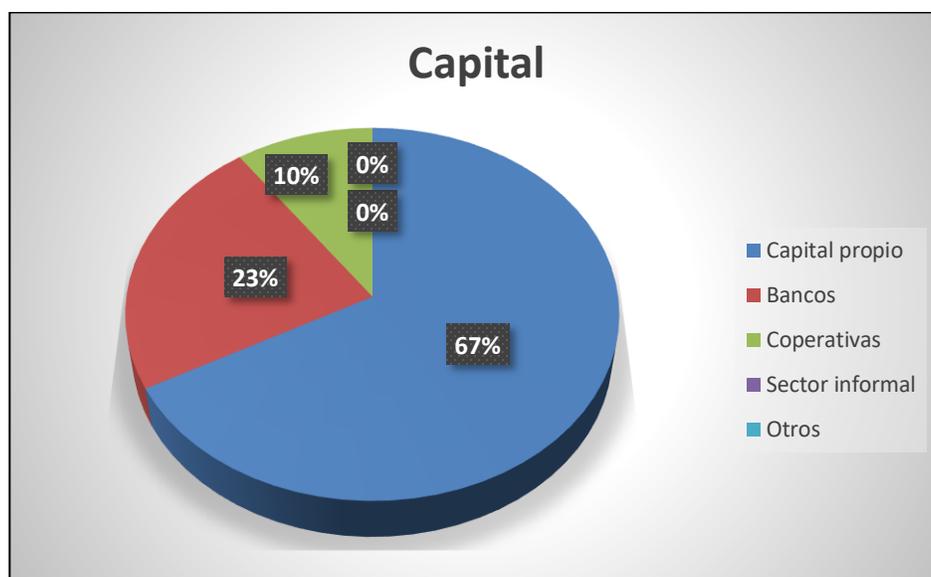


Figura 39. Capital empleado en la producción de quinua

El capital empleado en gran parte es propio como muestra la figura 37, con un 67% de encuestados, un 23% dicen haber realizado su producción con capital de préstamos bancarios, la mayoría manifestó que lo realizaron con el Banco del Pichincha y un 10% menciona que su producción la realizaron con crédito de Cooperativas, como por ejemplo la Cooperativa San Gabriel.

15. ¿Conoce para que es utilizada la quinua que usted vende?

Tabla 34

Utilización de la producción de quinua

Opciones	N° de encuestados
No	54
Si	229
Total	283

Fuente: Encuestas a productores



Figura 40. Utilización del producto quinua

El 19% de los productores de quinua manifestaron desconocer la utilización de la quinua que producen, por el contrario, el 81% de los productores mencionan que la quinua es utilizada para la alimentación de la población estudiantil del país.