

PROGRAMA EUROCLIMA +LÍNEA BASE DEL PROYECTO Y ESTUDIO SISTÉMICO DEL COMPLEJO  
PRODUCTIVO DE LA CAÑAHUA  
PRODUCTO 3: INFORME FINAL DE RESULTADOS DEL ESTUDIO SISTEMICO DEL CULTIVO DE LA CAÑAHUA

ARIA SRL  
LA PAZ, 16 DE MAZO DEL 2020

## Contenido

Índice de Tablas.....	2
Índice de Ilustraciones.....	3
Índice de Esquemas.....	3
Índice de Mapas .....	4
Índice de Fotos .....	4
GLOSARIO.....	5
Resumen Ejecutivo.....	6
1. Objetivo.....	7
2. Alcance del Estudio .....	7
2.1. Análisis del sector agropecuario .....	7
2.2. Base productiva primaria y comercio exterior de la cañahua en el EPB.....	7
2.3. Identificación, análisis y descripción de la cadena de valor y cuellos de botella.....	7
3. ESTUDIO SISTEMICO DEL COMPLEJO PRODUCTIVO DE LA CAÑAHUA.....	8
3.1. Características del sector agropecuario.....	8
3.1.1. Características de la producción de cañahua en el Estado Plurinacional de Bolivia (EPB). 11	
3.2. Características de la cañahua ( <i>Chenopodium pallidicaule Aellen</i> ).....	12
3.2.1. Origen de la cañahua.....	13
3.2.2. Características botánicas de la planta de cañahua .....	13
3.2.3. Valor nutricional del grano de cañahua .....	17
3.3. Complejo Productivo de la Cañahua .....	19
3.3.1. Eslabón Productivo.....	19
3.3.2. Eslabón de Acopio .....	44
3.3.3. Eslabón de Transformación - Comercialización .....	55
3.3.4. Temas transversales – Existencia de Políticas Nacionales, Departamentales y Municipales .....	65
3.3.5. Análisis del Complejo Productivo de la Cañahua .....	76
4. Conclusiones.....	85
Eslabón Siembra y Cosecha – Trillado: Producción, superficie y rendimiento del grano de cañahua .....	86
Eslabón Beneficiado, Secado y Embolsado – Transformación.....	87
Eslabón Comercialización y Consumo .....	88
Transversales.....	88

Sistema de mercado y cuellos de botella del complejo productivo del cultivo de la cañahua. 89	
ANEXOS EN MEDIO DIGITAL.....	91

## Índice de Tablas

Tabla 1. Taxonomía del cultivo de la cañahua .....	13
Tabla 2. Contenido de aminoácidos en los granos andinos (mg de aminoácido/16 g de nitrógeno)18	
Tabla 3. Composición proximal de cereales y granos andinos en g por 100 g materia seca .....	18
Tabla 4. Contenido de minerales de cereales y granos andinos en mg/100 g de materia seca .....	19
Tabla 5. Departamentos, provincias y municipios donde se siembra y cultiva cañahua en el EPB..	24
<i>Tabla 6. Producción (t), superficie sembrada (ha) y rendimiento en (t/ha) de cañahua de los últimos nueve campañas agrícolas en el departamento de La Paz .....</i>	<i>25</i>
Tabla 7. Producción (t), superficie sembrada (ha) y rendimiento en (t/ha) de cañahua de las últimas nueve campañas agrícolas en el departamento de Oruro.....	26
Tabla 8. Producción (t), superficie sembrada (ha) y rendimiento en (t/ha) de cañahua de las últimas nueve campañas agrícolas en el departamento de Cochabamba .....	26
Tabla 9. Ecotipos – variedades de cañahua y lugares de siembra .....	27
<i>Tabla 10. Asistencia técnica por institución, temática y zonas .....</i>	<i>30</i>
Tabla 11. Variedades desarrolladas en la región del altiplano en los departamentos de La Paz y Oruro por Institución.....	31
Tabla 12. Densidad por sistema de siembra para el cultivo de cañahua .....	32
Tabla 13. Destino de la producción del grano de cañahua de las comunidades del área del lago Titicaca y las comunidades de las zonas altas del departamento de Cochabamba en % .....	35
Tabla 14. Costos e Ingresos en el cultivo de cañahua (Bs/ha) .....	40
Tabla 15. Tecnologías disponibles, oportunidades y limitaciones .....	42
Tabla 16. Resumen de los actores de acopio del grano de cañahua que acopian las empresas entrevistadas para la campaña agrícola 2018 -2019 .....	50
Tabla 17. Datos de transformación del grano de cañahua de las empresas entrevistadas.....	62
Tabla 18. Datos de transformación del grano de cañahua de las empresas entrevistadas y precio aproximado de venta en Bs.....	63
Tabla 19. Actores de oferta y de demanda, volúmenes y precios tranzados de materia prima -grano de cañahua por departamento y municipio en la campaña agrícola 2018 – 2019.....	64
Tabla 20. Actores oferentes y demandantes de los principales productos transformados que se comercializan a nivel nacional .....	65
Tabla 21. Resumen de competencias del MDRyT y del MDPy EP – PSDI –PEI y existencia de Políticas y Estrategias a granos andinos y cañahua.....	65
<i>Tabla 22. Cantidad de paquetes entregados de subsidios prenatal y posnatal por departamentos en el mes de julio del 2019 por SEDEM .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 23. Demanda promedio anual (t) en el subsidio prenatal y posnatal de pito de cañahua - SEDEM .....</i>	<i>67</i>
Tabla 24. Programación y Ejecución del PIP del GAD La Paz .....	67
Tabla 25. Programación y Ejecución del PIP del GAD Oruro .....	68
Tabla 26. Programación y Ejecución del PIP del GAD Cochabamba .....	69
Tabla 27. Programación y Ejecución del PIP GAM SA de Machaca.....	70
Tabla 28. Programación y Ejecución del PIP GAM Papel Pampa .....	70

Tabla 29. Programación y Ejecución del PIP GAM de Caquiaviri .....	71
Tabla 30. Programación y Ejecución del PIP GAM Caracollo .....	72
Tabla 31. Programación y Ejecución del PIP GAM de Toledo.....	73
Tabla 32. Propuesta de agenda de trabajo institucional .....	76
Tabla 33. Diagrama de Ishikawa relacionado a la función apoyo, cuello de botella de la oferta y demanda de servicios de tecnología e innovación en el cultivo de la cañahua, actores y causas subyacentes.....	83
Tabla 34. Diagrama de Ishikawa relacionado a la función apoyo, cuello de botella del bajo consumo de cañahua procesada .....	85

### Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Características de las unidades económicas campesinas .....	8
Ilustración 2. Tipos de estrategias desarrolladas por las unidades económicas campesinas.....	9
Ilustración 3. Clasificación o tipología de productores agropecuarios.....	10

### Índice de Esquemas

Esquema 1. Roles en la toma de decisión de cultivar cañahua .....	43
Esquema 2. Roles en la toma de decisión para transformar cañahua .....	44
Esquema 3. Proceso de acopio de grano de cañahua de Irupana .....	45
Esquema 4. Proceso de acopio de grano de cañahua de la Granja Samiri .....	46
Esquema 5. Proceso de acopio de grano de cañahua de ANA SRL.....	46
Esquema 6. Proceso de acopio de grano de cañahua de Andes Trópico .....	47
Esquema 7. Proceso de acopio de grano de cañahua de APPOA.....	48
Esquema 8. Proceso de acopio de grano de cañahua de Bolivia Natural .....	49
Esquema 9. Proceso de acopio de grano de cañahua de la Fundación PROINPA .....	49
Esquema 10. Sistema de acopio .....	51
Esquema 11. Precios pagados al productor por el acopiador y por las empresas transformadoras en Bs/kg y Bs/qq y la calidad de grano campaña agrícola 2018 - 2019 .....	52
Esquema 12. Proceso de transformación de grano de cañahua de Irupana .....	55
Esquema 13. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de Irupana .....	56
Esquema 14. Proceso de transformación de grano de cañahua de la Granja Samiri .....	56
Esquema 15. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de la Granja Samiri .....	57
Esquema 16. Proceso de transformación de grano de cañahua ANA SRL .....	58
Esquema 17. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de ANA SRL .....	58
Esquema 18. Proceso de transformación de grano de cañahua Andes Trópico .....	58
Esquema 19. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de Andes Trópico .....	59
Esquema 20. Proceso de transformación de grano de cañahua de APPOA.....	60
Esquema 21. Proceso de transformación de grano de cañahua de Bolivia Natural .....	60
Esquema 22. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de Bolivia Natural .....	61
Esquema 23. Proceso de transformación de grano de cañahua de la Fundación PROINPA .....	61

<i>Esquema 24. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de la Fundación PROINPA</i> .....	61
<i>Esquema 25. Cadena de valor de cañahua</i> .....	78
<i>Esquema 26. Sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua</i> .....	79
<i>Esquema 27. Subsistema de mercados asociado al sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua</i> .....	81
<i>Esquema 28. Subsistema de mercados asociado al sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua – oferta y demanda de servicios de innovación, servicios de asistencia técnica y capacitación</i> .....	82
<i>Esquema 29. Subsistema de mercados asociado al sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua – bajo consumo de cañahua procesada</i> .....	84

## Índice de Mapas

<i>Mapa 1. Resumen de los sistemas de acopio de grano de cañahua de las empresas transformadoras a nivel nacional en la campaña agrícola 2018 - 2019</i> .....	52
--	----

## Índice de Fotos

<i>Foto 1 . Color de la planta de cañahua (Fase fenológica: grano pastoso)</i> .....	13
<i>Foto 2 . Tallos erguidos</i> <i>Foto 3 . Tallos semierguidos</i> <i>Foto 4 . Tallos postrados</i> ....	14
<i>Foto 5 . Raíz pivotante con escasa ramificación</i> <i>Foto 6 . Raíz pivotante con raicillas laterales</i>	14
<i>Foto 7 . Tallo Hueco</i> <i>Foto 8 . Tallo Estriado</i> <i>Foto 9 . Tallo Ramificado</i> .....	15
<i>Foto 10 . Tallo Estriado</i> <i>Foto 11 . Tallo Estriado</i> .....	15
<i>Foto 12 . Hojas tribuladas con oxalato de calcio</i> .....	16
<i>Foto 13 . Color de las hojas de diferentes eco tipos de cañahua</i> .....	16
<i>Fotos 14 y 15 . Inflorescencia de cañahua</i> .....	16
<i>Fotos 16. Colores del grano de diferentes ecotipos de cañahua</i> .....	17
<i>Fotos 17 y 18 . Barra Nutrichango y Pito de cañahua</i> .....	56
<i>Fotos 19. Pito, insuflado y api de cañahua</i> <i>Foto 20. Pito de cañahua</i> .....	57
<i>Foto 21. Amifut, granola kollita, yatiña y pito kollibanana</i> .....	57
<i>Foto 22. Barras, galletas y tostado de cañahua</i> .....	59
<i>Foto 23. Hojuelas de cañahua</i> <i>Foto 24. Embolsado de barras, galletas y tostado de cañahua</i>	60

## GLOSARIO

AMC	Asuntos Mundiales Canadá
AMPCT	Asociación Municipal de Productores de Cañahua de Toledo
APCGACH	Asociación de Productores y Comerciantes de Granos Andinos Challapata
APROCOMB	Asociación de Productores de Cañahua Orgánica del Municipio de Bolívar
APPOA	Asociación Procesadora de Productores Orgánicos Andinos
AT	Asistencia Técnica
Ca	Calcio
cm	Centímetro
COSUDE	Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo
EMAPA	Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos
EPB	Estado Plurinacional De Bolivia
FA	Facultad de Agronomía
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FOB	Free On Board, Libre a Bordo, Puerto y Carga Convenido
g	Gramos
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
ha	Hectárea
HIPC	Heavily Indebted Poor Countries
IDH	Impuesto Directo e Hidrocarburos
IFD	Instituciones Financieras para el Desarrollo
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INE	Instituto Nacional de Estadística
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
Kg	Kilogramo
LP	La Paz
m	Metros
MDPYEP	Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural
MDRYT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
mg	Miligramos
Mg	Magnesio
MIPYME	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
MO	Mano de Obra
NOGUB	Organización No Gubernamental
PEI	Plan Estratégico Institucional
PIP	Presupuesto de Inversión Publica
PROINPA	Programa de Investigación de Productos Andinos
PRORURAL	Asociación Boliviana para el Desarrollo Rural
PSDI	Plan Sectoriales de Desarrollo Integral
qq	Quintales
RECESPMUN	Recursos Específicos Municipales
RM	Resolución Ministerial
SA	Sociedad Anónima
SEDEM	Servicio de Desarrollo de Empresas Públicas Productivas
SISIN	Sistema de Información Sobre Inversión
SRL	Sociedad de Responsabilidad Limitada
t	Tonelada
UCE	Unidad Complementaria Escolar
UDAPE	Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas
UE	Unidad Económica
UF	Unidad Familiar
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
UPF	Unidad Productiva Familiar
USD	Dólares Americanos

## Resumen Ejecutivo

*El presente documento sistematiza datos relevantes del complejo productivo de la cañahua en el EPB, primero, se resume el análisis del sector agropecuario en general, se presenta las características de la producción de cañahua, se detalla el origen, las características botánicas - morfológicas, el valor nutricional y la diversidad genética de este cultivo para consecutivamente mostrar y desarrollar los eslabones de la cadena de cañahua (producción, acopio, transformación y comercialización), sobre esta cadena se identifica los cuellos de botella describiendo a sus actores, funciones e insumos a nivel nacional relacionados con la línea base de la cañahua desarrollada en los municipios de Jesús de Machaca y de Caquiaviri del departamento de La Paz.*

*Segundo, se presenta el sistema de mercado del complejo productivo de la cañahua incluyendo las funciones de soporte, los actores y las reglas y normativas, los actores, describiendo los principales cuellos de botella y los subsistemas de mercado que se generó a partir de estos en los que se identifica las funciones de soporte vinculadas al sistema principal, que son: i) el subsistema de mercado de servicios innovación y asistencia técnica vinculado a la provisión y uso de semilla de calidad, provisión de capacitación en sistemas de producción y a los servicios de investigación, desarrollo y Asistencia Técnica y ii) el Subsistema de mercado para mejorar los hábitos de consumo de la cañahua vinculados a las Entidades Públicas – MIPYMES y las Entidades Sectoriales del Gobierno Central y de las Entidades Territoriales Autónomas.*

*Finalmente, se presentan las conclusiones y hallazgos más importantes del estudio en relación con: i) la producción, superficie y producción de grano de cañahua a nivel nacional y de los departamentos de La Paz, Oruro y de Cochabamba, ii) aspectos económicos, iii) la cadena de valor y cuellos de botella del complejo productivo de la cañahua, relacionadas a sus eslabones, iii) los subsistemas de mercado que se generaron a partir de los cuellos de botella identificados y que están vinculado a las funciones de soporte, iv) el Subsistema de mercado para mejorar los hábitos de consumo de la cañahua.*

**La Paz, marzo del 2020**

## 1. Objetivo

Efectuar un estudio sistémico que identifique y caracterice el complejo productivo de la cañahua, determinando la localización geográfica, identificando los productos, el “know-how” utilizado en la cadena, el potencial productivo, el nivel del eslabón de comercialización (interna y/o de exportación) y la incorporación de valor agregado a los productos.

## 2. Alcance del Estudio

El alcance territorial es nacional y presenta como estudio de caso a los dos municipios del EPB (Caquiaviri y Jesús de Machaca) para los eslabones de producción primaria Metodología e Instrumentos utilizados

La metodología e instrumentos utilizados para la construcción del estudio sistémico se describen a continuación:

### 2.1. Análisis del sector agropecuario

Para realizar el estudio sistémico del complejo productivo de la cañahua, primero se describe al sector agropecuario en general, segundo se presenta las características de la producción de cañahua en el EPB y finalmente se detalla el origen, las características botánicas - morfológicas, el valor nutricional y la diversidad genética de la cañahua.

### 2.2. Base productiva primaria y comercio exterior de la cañahua en el EPB

Del análisis del sector agropecuario y de las características de la producción de cañahua, se procede a la presentación de datos estadísticos sobre la producción del grano de cañahua a nivel nacional, departamental (La Paz, Oruro y Cochabamba), así como el comportamiento de las exportaciones.

### 2.3. Identificación, análisis y descripción de la cadena de valor y cuellos de botella

Para la identificación de la cadena de valor y los cuellos de la botella de estudio sistémico se realizaron los siguientes pasos:

**Paso 1.** Se identifican los eslabones: i) producción, ii) Acopio y iii) Transformación - Comercialización.

**Paso 2.** Se sistematiza la información de acuerdo con la caracterización de complejo productivo de la cañahua.

**Paso 3.** Se describe los actores transversales de la cadena de valor de la cañahua.

**Paso 4.** Sobre los eslabones identificados: i) producción, ii) Acopio y iii) Transformación – Comercialización, se identifica las funciones, los actores y su relación, así como los insumos que participan en la cadena de valor de la cañahua.

**Paso 5.** Se describe el sistema de mercado y cuellos de botella del complejo productivo de la cañahua, así como los subsistemas de mercado asociados a éste.

**Paso 5.** Se presentan las conclusiones respecto al estudio sistémico del complejo productivo de la cañahua.

Los instrumentos y herramientas utilizadas para realizar el estudio sistémico del complejo productivo de la cañahua son: i) Análisis y sistematización de la información secundaria, ii) entrevistas estructurada a MIPyME y Asociaciones, iii) diagrama de funciones de apoyo y iv) diagrama de Ishikawa.



### 3. ESTUDIO SISTEMICO DEL COMPLEJO PRODUCTIVO DE LA CAÑAHUA

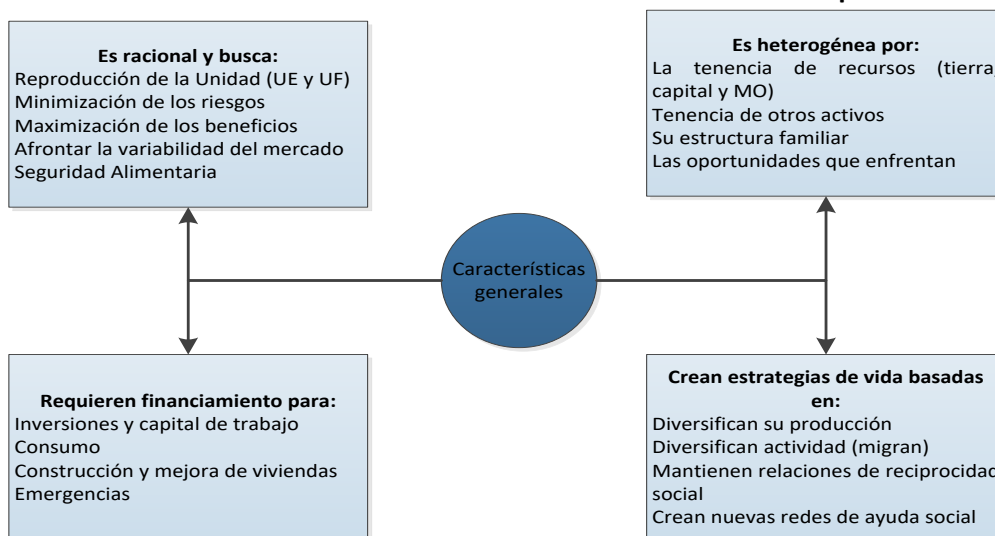
#### 3.1. Características del sector agropecuario<sup>1</sup>

El sector agrario en Bolivia, se caracteriza por su heterogeneidad en el uso de sistemas de producción, ya sea una sociedad campesina tradicional orientada a la subsistencia cuya producción se realiza con insumos locales, prácticas conservacionistas y mano de obra familiar; sociedades campesinas en transición con una agricultura mixta parcialmente orientada al mercado basada en una mezcla de tecnología tradicional y moderna y relaciones reciprocas de trabajo; y por otro lado, a través de la existencia de una sociedad rural capitalista moderna con una producción especializada y mecanizada intensiva en capital y dependencia del mercado internacional.

La economía agraria, especialmente la campesina, es heterogénea y tiene gran dispersión poblacional en el área rural, limitado acceso a los mercados (laboral, financiero, de productos y servicios, de tierra) y a las oportunidades de inversión. También se diferencia por estar inmersa en una pobreza en cantidad y calidad de recursos (sea en la dotación inicial o la tenencia de capital monetario, físico y/o humano). Por lo mencionado, se ha evidenciado que en algunas situaciones no buscan la obtención de ganancias, sino minimizar sus riesgos y sobre todo la satisfacción de sus necesidades y la reproducción de su unidad, ya sea diversificando su producción y actividades económicas en las que participan o elaborando estrategias de sobrevivencia basadas en tiempo, espacio y variedad.

La ilustración 1 presenta las características generales de las unidades económicas de producción y consumo que se dedican a la actividad agropecuaria como su principal actividad generadora de ingresos o que le ocupa el mayor tiempo de trabajo utilizado para su reproducción.

**Ilustración 1. Características de las unidades económicas campesinas**

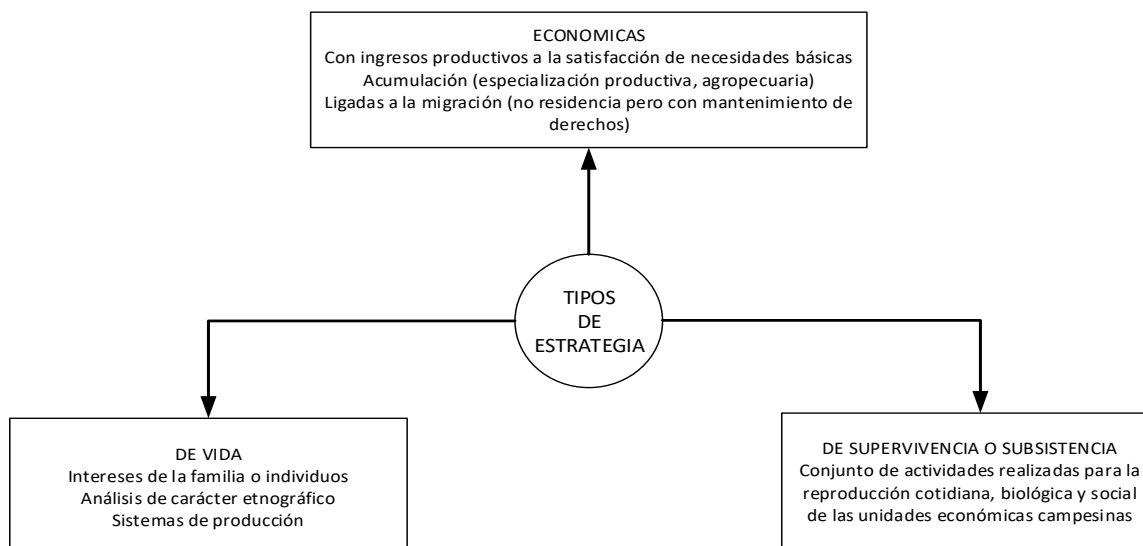


Fuente: UDAPE – Elaboración propia

<sup>1</sup> UDAPE. El Sector Agropecuario 2009

En la ilustración 2 podemos encontrar hogares que cuentan con niveles de ingresos productivos inferiores a los necesarios para la satisfacción de las necesidades básicas, por lo que deben complementar su actividad agrícola o agropecuaria con la venta de su fuerza laboral en actividades agropecuarias o no agropecuarias en las zonas rurales cercanas a su hogar, para su reproducción como unidad de producción y consumo (incluso se determinan como áreas expulsoras hacia espacios urbanos del eje central del país y ciudades limítrofes de otros países)

**Ilustración 2. Tipos de estrategias desarrolladas por las unidades económicas campesinas**



Fuente: UDAPE – Elaboración propia

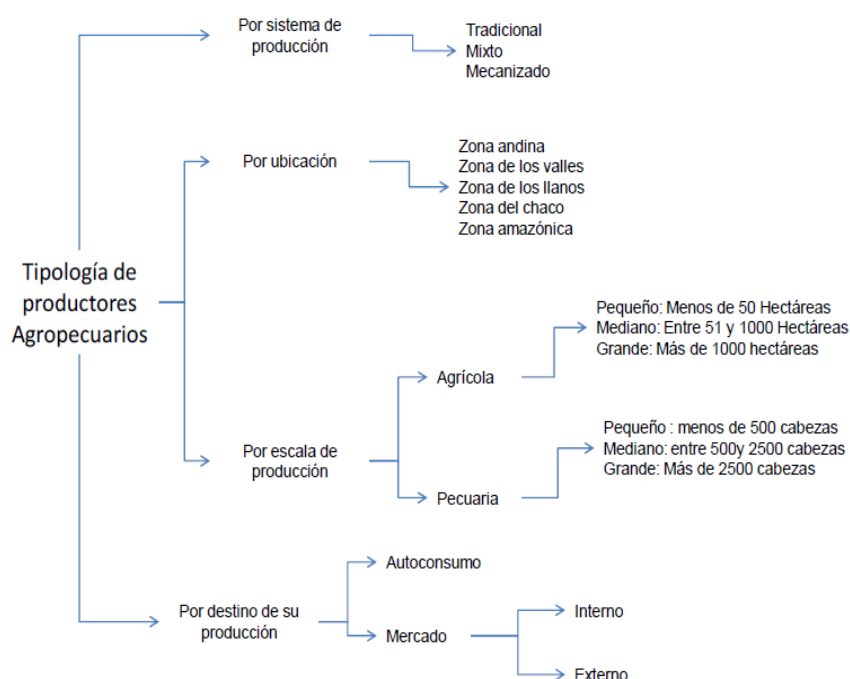
En la misma ilustración, se muestra que hay hogares que mediante su producción consiguen satisfacer sus necesidades básicas, sin embargo, buscarán diversificar sus ingresos buscando algún grado de acumulación. El siguiente grupo se relaciona con aquellas unidades que tienen acceso a más recursos y oportunidades económicas (políticas, culturales y sociales) permitiéndoles un mayor grado de especialización en sus actividades económicas, agrícolas o pecuarias manteniendo una lógica de acumulación capitalista. En otros casos se identifica la generación de recursos por la vía de la migración de alguno de los miembros de la unidad de manera temporal o permanente, intentando mantener el relacionamiento con el campo y por tanto no perder los derechos y obligaciones comunales que le permiten el acceso al recurso tierra.

En resumen, por un lado, está el sector agropecuario tradicional que se caracteriza por su alta dispersión poblacional, por contar con unidades económicas con reducido acceso a los mercados y heterogeneidad en la cantidad y calidad de recursos, lo que termina siendo la causa y consecuencia de su creación de estrategias relacionadas con la diversificación productiva y de las actividades económicas en las que participa. Es una economía -por tanto- que busca reducir los riesgos, maximizar sus beneficios o simplemente estabilizar sus ingresos y la reproducción de su unidad de producción/consumo, por ello, sus atributos determinan las decisiones respecto a la relación con los mercados y la habilidad de aprovechar las distintas opciones económicas y comerciales disponibles.

Por otro lado, se encuentra el sector agroindustrial que se caracteriza por su producción intensiva en capital dirigida a la exportación, aprovechamiento de amplias extensiones de tierra y sobre todo por su encadenamiento hacia atrás con eslabones comercializadores de insumos y contratación de fuerza de trabajo, así como encadenamientos hacia adelante con la transformación, y otros mercados como el financiero.

En la ilustración 3, se muestra la clasificación de las unidades económicas campesinas de acuerdo con el sistema de producción utilizado o su escala de producción, al contexto fisiográfico al que se enfrentan (o su ubicación geográfica) y al destino de su producción. Cabe resaltar que esta clasificación no es restrictiva, que por limitaciones temporales y espaciales o de acceso a más información no se profundiza el análisis de lo que implica cada una de estas clasificaciones en la reproducción o mitigación de la pobreza o de su desarrollo económico.

**Ilustración 3. Clasificación o tipología de productores agropecuarios**



Fuente: UDAPE – Elaboración propia

En el EPB los sistemas productivos del altiplano generalmente se encuentran en la economía de subsistencia, practicada principalmente por campesinos que habitan las regiones occidentales del país; donde se concentra la mayor parte de la población quechua y aymara. A esta población se la relaciona con la pobreza y se caracteriza por utilizar los saberes locales y tecnología tradicional, producción de alimentos campesina parcelaria, de volúmenes reducidos y dirigida mayormente al mercado local y para el consumo de subsistencia. Es una economía basada principalmente en fuerza de trabajo familiar cuyo sistema de producción puede verse fragmentado en cuanto al acceso a su insumo principal, la tierra, a causa del propio desarrollo natural de la población y de las sucesiones hereditarias del terreno utilizado para producir.

Las unidades económicas campesinas son una economía con limitado acceso a nuevas tecnologías de producción, crédito formal, asistencia técnica, mercados de insumos y otros

servicios de apoyo a la producción, que, si bien han mejorado en los últimos años, estos esfuerzos no son suficientes. Algunos mercados son restringidos y atraviesan problemas relacionados a la falta de caminos o mal estado de estos y largas distancias hacia centros de comercialización, lo cual, ocasiona volatilidad de precios e incertidumbre. Asimismo, el acceso a servicios básicos de educación, salud, agua potable, si bien mejoró también notablemente durante los últimos años, en algunas regiones es todavía insuficiente y en otras zonas es inexistente.

Respecto a la producción es mixta, principalmente en los valles altos e interandinos de Bolivia, donde los sistemas de producción combinan el uso de herramientas tradicionales en las laderas y con mecanización en las tierras planas. Además de la generación de ingresos no necesariamente relacionados a la producción agropecuaria, que ocasiona migraciones temporales de algunos de los miembros de la familia y migración permanente de otros, lo cual complementa las fuentes de ingresos por remesas.

El sector agroindustrial, principalmente ubicado en el oriente boliviano, se organiza en superficies grandes de tierra parcial o totalmente mecanizada y modernizada con una fuerte orientación hacia la exportación. Estos productores están bien organizados y tienen por lo general buen acceso a capital (de trabajo, financiero), servicios de investigación y extensión agropecuaria, sobre los cuales tienen una participación directa.

De acuerdo con el documento elaborado por UDAPE (Sector Agropecuario 2009) y sistematizado en los párrafos anteriores, podemos concluir que existen diferencias en cuanto al uso de tecnología entre los productores de oriente y los productores de occidente; la tecnología utilizada en el occidente en la mayoría de los casos es todavía tradicional en relación a la tecnología que es utilizada por productores agrícolas del oriente.

### 3.1.1. Características de la producción de cañahua en el Estado Plurinacional de Bolivia (EPB).

El cultivo y la producción de cañahua en el EPB, de acuerdo con la Ilustración 3, tiene las siguientes características.

#### *Unidades económicas campesinas*

Los productores y las productoras de cañahua son: i) racionales, ya que buscan minimizar los riesgos a través del uso de variedades precoces, siembras tempranas, entre otras, ii) buscan maximizar los beneficios reduciendo los costos y buscando economías de escala, iii) afrontan la variabilidad del mercado (épocas de siembra, asociatividad para la comercialización - como por ejemplo, la venta de grano de cañahua a la Asociación de Productores Orgánicos Andinos APPOA ubicada en la comunidad de Kasillunca del municipio de Caquiaviri o la Asociación Municipal de Productores de cañahua en el municipio de Toledo del departamento de Oruro, que vende sus granos a la Granja Samiri) y iv) buscan su seguridad alimentaria a través de la accesibilidad y disponibilidad a ésta.

#### *Heterogeneidad*

Los productores y las productoras de cañahua son: i) heterogéneos por la tenencia de factores de producción (tierra, capital de trabajo, mano de obra, entre otros), ii) buscan tenencia de otros activos (ganado semoviente, maquinaria agrícola, activos en ciudades intermedias) y iii) buscan

oportunidades en el mercado (altos precios de sus productos; por ejemplo, comercializar el grano de cañahua en la población del Desaguadero en el EPB).

#### *Financiamiento*

Los productores y las productoras de cañahua en algunas zonas requieren acceso a financiamiento para cubrir las necesidades de inversiones productivas, de capital de trabajo y la mejora de sus activos fijos.

#### *Tipo de estrategia productiva*

De acuerdo al presente estudio, los productores de cañahua en general están en el sistema de producción artesanal debido a que tienen bajo acceso a recursos y oportunidades económicas (políticas, culturales y sociales), cuentan con deficientes grados de especialización en sus actividades económicas, agrícolas o pecuarias, por tanto, no acceden a una lógica de acumulación capitalista, comparado con productores del sistema de producción mixta.

#### *Tipología de productores agropecuarios*

La tipología de los productores de cañahua se analiza desde los siguientes puntos de vista: sistema de producción, ubicación, la escala de producción y destino de la producción.

##### **- Por el sistema de producción**

El grupo meta del estudio, tiene sistemas de producción tradicional.

##### **- Por su ubicación productiva**

El grupo meta del estudio está ubicado en la zona andina del EPB específicamente las familias rurales ubicadas en el altiplano del EPB (Ver Tabla 5).

##### **- Por su escala de producción**

Por su escala de producción agrícola y pecuaria, en las zonas de estudio, son pequeños productores (as) ya que cultivan menos de 50 ha por familia y poseen menos de 500 cabezas de ganado.

##### **- Por el destino de su producción agrícola**

El grupo meta destina su la producción de grano de cañahua a mercados internos, como por ejemplo: i) la feria en la comunidad del Desaguadero del departamento de La Paz, que se realiza todos los viernes, ii) la feria en la comunidad de la Huachaca en el departamento de La Paz, que se realiza todos los jueves y domingo y que es considerada la más grande en la comercialización del grano de cañahua, iii) la feria en la comunidad de Caracollo en el departamento de Oruro que se realiza todos los domingo y iv) la feria en la ciudad intermedia de Patacamaya en el departamento de La Paz, que se realiza todos los domingos.

### **3.2. Características de la cañahua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)**

A continuación, se describen las principales características de la cañahua:, distribución geográfica, la diversidad genética, valor nutricional, superficie de cultivo, producción y rendimiento así como sus usos y aplicaciones.

### 3.2.1. Origen de la cañahua

La cañahua es un cultivo ancestral originario de la región andina del Altiplano de Bolivia (departamentos de La Paz, Oruro, Potosí y Cochabamba) y el Perú (departamento de Puno), fue domesticado por los pobladores de la cultura Tiahuanaco asentados en la región de la meseta del Collao, este es una planta que responde a condiciones climáticas adversas como sequías, heladas, variaciones altas de temperatura y crece entre los 3.000 a 4.000 msnm.

### 3.2.2. Características botánicas de la planta de cañahua

En 1929, el botánico suizo Paúl Aellen, denominó *Chenopodium pallidicaule Aellen* a la kañiwa o cañahua<sup>2</sup>. En la Tabla 1 se presenta la taxonomía del cultivo de la cañahua.

**Tabla 1. Taxonomía del cultivo de la cañahua**

Familia	Chenopodacia
Nombre científico	<i>Chenopodium pallidicaule</i>
Reino	Vegetal
División	Fanerógama
Clase	Angiosperma
Sub clase	Dicotiledónea
Orden	Centrospermales
Genero	Chenopodium

Fuente: Elaboración propia a partir de la compilación de estudios sobre la cañahua en Bolivia (IICA, 2018) - *Elaboración Propia*

#### *Descripción de la planta de cañahua*

La planta de la cañahua es herbácea, ramificada desde la base, tiene una altura entre de 50 a 60 cm, cuenta con un período vegetativo entre 140 y 150 días. El color de los tallos y hojas cambian según el eco tipo, sin embargo, en la fase fenológica, el color del grano varía de verde anaranjado, amarillo claro, rosado claro, rosado oscuro, rojo y púrpura (ver Foto 1).

**Foto 1 . Color de la planta de cañahua (Fase fenológica: grano pastoso)**



Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria, INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - *Elaboración Propia*

<sup>2</sup> Kañiwa es propia de las regiones con idioma quechua y kañawa de la población aymara.

### Hábitos de crecimiento

La cañahua tiene tres tipos de hábitos de crecimiento: i) tallos erguidos (Foto 2), ii) tallos semierguidos (Foto 3) y iii) tallos postrados (Foto 4).

**Foto 2 . Tallos erguidos**



**Foto 3 . Tallos semierguidos**



**Foto 4 . Tallos postrados**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

### Tipo de raíz

La raíz es pivotante, relativamente profunda de 13 a 16 cm de largo, con escasa ramificación principal (Foto 5) y numerosas raicillas laterales (Ver Foto 6), el color de la raíz varía de blanco cremoso a rosado pálido (ver Fotos 5 y 6).

**Foto 5 . Raíz pivotante con escasa ramificación laterales**



**Foto 6 . Raíz pivotante con raicillas**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

### El tallo

El tallo puede ser: i) hueco (Ver Foto 7), ii) estriado (Ver Foto 8) y ramificado desde la base de la planta con ramas secundarias (Ver Foto 9). Según el eco tipo, el número de ramas varía de 11 a 16, en la fase de madurez fisiológica las mismas se cuentan desde la base hasta el segundo tercio de la planta.



**Foto 7 . Tallo Hueco**



**Foto 8 . Tallo Estriado**



**Foto 9 . Tallo Ramificado**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

El color del tallo en la fase fonológica de madurez fisiológica varía de: i) amarillo claro, ii) verde amarillento, iii) verde agua, iv) verde claro, v) verde oscuro, vi) crema suave, vii) crema oscura, viii) anaranjado, ix) rojo, x) café claro, xi) café oscuro, xii) púrpura pálido y xiii) púrpura oscuro (Ver Foto 10).

A su vez, los tallos contienen vesículas con cristales de oxalato de calcio higroscópicos que controlan la excesiva transpiración en condiciones muy secas (Ver Foto 11) aspecto que favorece a la tolerancia a la sequía.

**Foto 10 . Tallo Estriado**



**Foto 11 . Tallo Estriado**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

## **Las hojas**

Las hojas son tribuladas y alternas con pecíolos cortos de 10 a 12 mm, la forma de la lámina foliar es romboidal, triangular, ancha ovada, mide 3.0 a 3.5 cm de tiene un ancho entre 2.5 a 2.8 cm, con borde entero o dentado, presentan tres nervaduras bien marcadas en el envés que se unen en la inserción del pecíolo. las hojas contienen vesículas con cristales de oxalato de calcio higroscópicos que controlan la excesiva transpiración en condiciones muy secas (ver Foto 12), característica que influye a la tolerancia a la sequía.



**Foto 12 . Hojas tribuladas con oxalato de calcio**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010- Elaboración Propia

Según el eco tipo, el color de las hojas varía de color: i) amarillo claro, ii) verde amarillento, iii) verde agua, iv) verde claro, v) verde oscuro, vi) crema suave, vii) crema oscura, viii) anaranjado, ix) rojo, x) café claro, xi) café oscuro, xii) púrpura pálido y xiii) púrpura oscuro (ver Foto 13)

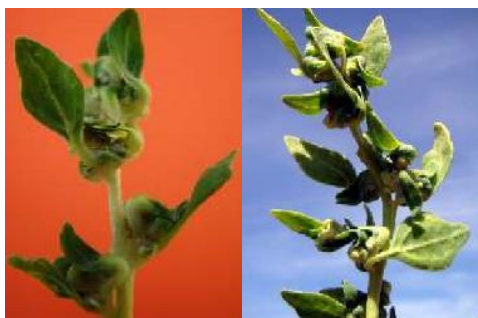
**Foto 13 . Color de las hojas de diferentes eco tipos de cañahua**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

Las inflorescencias son glomérulos inconspicuos, cimosas axilares o terminales, cubiertas por hojas terminales que las protegen de las temperaturas bajas (ver Fotos 14y 15).

**Fotos 14 y 15 . Inflorescencia de cañahua**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

## El grano y semillas

El grano de cañahua no contiene saponina, es de forma sub-cilíndrico, cónico, sublenticular, subcónico y subelipsoidal con un diámetro que varía de 1.0 a 1.2 mm. El embrión es curvo y periforme, el epispermo muy fino y puntiagudo de color negro, castaño o castaño claro. El fruto está cubierto por el perigonio de color generalmente gris de pericarpio muy fino y translúcido (ver Fotos 16 y 17). Las semillas no presentan dormancia y pueden germinar sobre la propia planta al tener humedad suficiente.

**Fotos 16. Colores del grano de diferentes ecotipos de cañahua**



Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

### 3.2.3. Valor nutricional del grano de cañahua

La cañahua<sup>3</sup> se caracteriza por contener proteínas de alto valor biológico, que varía de 15.7 a 18.8%, es un alimento considerado nutraceutico<sup>4</sup> o alimento funcional<sup>5</sup>, una proporción importante de aminoácidos esenciales destacando la lisina con un 7.1%, esta calidad proteica, en combinación con un contenido de carbohidratos del orden del 63.4% y aceites vegetales del orden del 7.6% la hacen altamente nutritiva por el alto nivel de fibra dietética y grasas no saturadas, adicionalmente, concentra grandes proporciones de calcio, magnesio, sodio, fósforo, hierro, zinc, vitamina E, complejo vitamínico B, por lo que, los nutricionistas la comparan con la leche y es considerado como uno de los componentes estratégicos de la seguridad alimentaria del cual se podrían elaborar productos innovadores en la industria alimentaria.

#### *Proteínas*

Las proteínas son macromoléculas formadas por veinte aminoácidos<sup>6</sup>, la calidad de esta es determinada por el número de aminoácidos que la componen. La Tabla 2 presenta el contenido de aminoácidos en los granos andinos en mg de aminoácido/16 g de nitrógeno).

<sup>3</sup> Escaso en los alimentos de origen vegetal

<sup>4</sup> Efecto beneficioso para la salud producido por el compuesto bioactivo de un alimento.

<sup>5</sup> Los alimentos funcionales son alimentos o compuestos fisiológicamente activos que pueden mejorar la salud y prevenir enfermedades.

<sup>6</sup> Serina (Ser,S), Treonina (Thr,T), Cisteína (Cys,C), Asparagina (Asn,N), Glutamina (Gln,Q) y Tirosina (Tyr,Y), Glicina (Gly,G), Alanina (Ala,A), Valina (Val,V), Leucina (Leu,L), Isoleucina (Ile,I), Metionina (Met,M), Prolina (Pro,P), Fenilalanina (Phe,F) y Triptófano (Trp,W), Ácido aspártico (Asp,D) y Ácido glutámico (Glu,E), Lisina (Lys,K), Arginina (Arg,R) e Histidina (His,H)

**Tabla 2. Contenido de aminoácidos en los granos andinos  
(mg de aminoácido/16 g de nitrógeno)**

Aminoácido	Trigo	Cañahua	Quinua	Amaranto
Ácido aspártico	4,7	7,9	7,8	7,4
<b>Treonina</b>	<b>2,9</b>	<b>3,3</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>
Serina	4,6	3,9	3,9	5
Ácido glutámico	31,3	13,6	13,2	15,6
Prolina	10,4	3,2	3,4	3,4
Glicina	6,1	5,2	5	7,4
Alanina	3,5	4,1	4,1	3,6
<b>Valina</b>	<b>4,6</b>	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>	<b>3,8</b>
<b>Isoleucina</b>	<b>4,3</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4</b>	<b>3,2</b>
<b>Leucina</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>	<b>5,4</b>
Tirosina	3,7	2,3	2,5	2,7
<b>Fenilalanina</b>	<b>4,9</b>	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>
<b>Lisina</b>	<b>2,8</b>	<b>5,3</b>	<b>5,6</b>	<b>6</b>
<b>Histidina</b>	<b>2</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,4</b>
Arginina	4,8	8,3	8,1	8,2
<b>Metionina</b>	<b>1,3</b>	<b>3</b>	<b>3,1</b>	<b>3,8</b>
Cistina	2,2	1,6	1,7	2,3
<b>Triptófano</b>	<b>1,2</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>

Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

De los datos, en la Tabla 2, se puede observar que estos granos contienen nueve aminoácidos esenciales: i) valina, ii) fenilalanina, iii) histidina, iv) treonina, v) isoleucina, vi) leucina, vii) metionina, viii) lisina y ix) triptófano. Los aminoácidos esenciales (resaltados) son primordiales para el desarrollo de las células cerebrales (proceso de aprendizaje, memorización, raciocinio y crecimiento físico).

La Tabla 3, muestra la composición proximal de cereales y granos andinos en g por 100 g materia seca.

**Tabla 3. Composición proximal de cereales y granos andinos en g por 100 g materia seca**

Especie	Proteína	Grasa	Fibra cruda	Cenizas	Carbohidratos	Ca (mg)	Mg (mg)
Trigo	10,5	2,6	2,5	1,8	78,6	-	-
Cebada	11,8	1,8	5,3	3,1	78,1	26	57
Avena	11,6	5,2	10,4	2,9	69,8	-	-
Centeno	13,4	1,8	2,6	2,1	80,1	-	-
Triticale	14	1,7	2,6	2	78,7	-	-
Arroz	9,1	2,2	10,2	7,2	71,2	39,6	119
Maíz	11,1	4,9	2,1	1,7	80,2	-	-
Sorgo	12,4	3,6	2,7	1,7	79,7	-	-
Quinua	14,4	6	4	2,9	72,6	85	204
<b>Cañahua</b>	<b>18,8</b>	<b>7,6</b>	<b>6,1</b>	<b>4,1</b>	<b>63,4</b>	<b>157</b>	<b>210</b>
Amaranto	14,5	6,4	5	2,6	71,5	-	-

Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

De los datos, de la Tabla 3, se puede observar que la cañahua tiene el más alto contenido de proteínas (18.8%), de grasa (7,6%), cenizas (4,1%), Ca (157 mg) y Mg (210 Mg), comparado con otros cereales y granos andinos.

### Minerales

La Tabla 4 presenta el contenido de minerales de cereales y de granos andinos.

**Tabla 4. Contenido de minerales de cereales y granos andinos en mg/100 g de materia seca**

Elemento	Amaranto	Cañahua	Quinua	Arroz	Centeno	Avena	Centeno	Cebada	Trigo
Calcio	236,0	110,0	94,0	15,0	49,0	94,0	49,0	52,0	48,0
Magnesio	244,0	-	270,0	118,0	138,0	138,0	138,0	145,0	152,0
Sodio	31,0	-	11,5	30,0	10,0	28,0	10,0	49,0	4,0
Fósforo	453,0	375,0	140	260,0	428,0	385,0	428	356,0	387,0
Hierro	7,5	15,0	16,8	2,8	4,4	6,2	4,4	4,6	4,6
Zin	3,7	-	4,8	1,8	2,0	3,0	2,0	3,1	3,3

Fuente: INIA - Puno Estación Experimental Agraria Illpa- Puno 2010 - Elaboración Propia

De los datos de la tabla anterior se resalta que la cañahua tiene un alto contenido de calcio, fósforo y hierro, al igual que la quinua y el amaranto.

## 3.3. Complejo Productivo de la Cañahua

### 3.3.1. Eslabón Productivo

#### *Aspectos agro-climatológicos<sup>7</sup>*

Las condiciones agroecológicas más adecuadas para el desarrollo de la cañahua, requieren una precipitación que fluctúe entre los 250 a 300 mm y puede tolerar una temperatura de hasta 6 °C bajo cero sin alterar en su producción; la cañahua puede desarrollarse mejor en los suelos franco-arcillosos con alta materia orgánica.

La ocurrencia de los factores climáticos adversos durante el periodo de desarrollo del cultivo y de la cosecha en el cultivo de la cañahua, determina el éxito o no de la productividad, en este contexto, a continuación, se resume los efectos que provocan los diferentes factores climáticos en las diferentes fases fisiológicas del cultivo de la cañahua<sup>8</sup>.

**La granizada**, constituye uno de los factores climáticos más importantes que provoca efectos significativamente negativos en la producción, la ocurrencia de este fenómeno puede presentarse en diferentes periodos del ciclo vegetativo del cultivo, determinando reducciones importantes en el rendimiento final:

- Si la ocurrencia de granizadas es en los últimos y primeros meses del año (diciembre a febrero), afecta esencialmente cuando la cañahua se encuentra en plena formación de inflorescencias ocasionando posteriormente una merma considerable en la formación de los granos, por el aborto floral.
- Si la granizada ocurre cuando la cañahua se encuentra en plena maduración, el grano se pierde casi en su totalidad.

<sup>7</sup> Rosemary Serrano Quezada. Distribución de la diversidad genética y etnobotánica de cañahua en las comunidades del Altiplano Norte. UMSA 2012

<sup>8</sup> Edgar Rene Cuba. Proceso productivo del cultivo de la cañahua en las comunidades del Ayllu Majasaya Mujlli. UMSS 2005.

**El viento**, es otro factor climático que puede ocasionar pérdidas significativas de grano de cañahua, especialmente cuando su ocurrencia se presenta cuando la cañahua está en la fase de maduración fisiológica (época de la cosecha).

**La helada**, es otro factor climatológico importante, ya que cuando este factor ocurre en la fase de formación de inflorescencia y de plena floración en la cañahua, su daño afecta a los atributos físicos (peso de 1000 semillas) y fisiológicos (germinación si se usará como semilla) del grano ya que éstos son ch'usos<sup>9</sup> (vacíos).

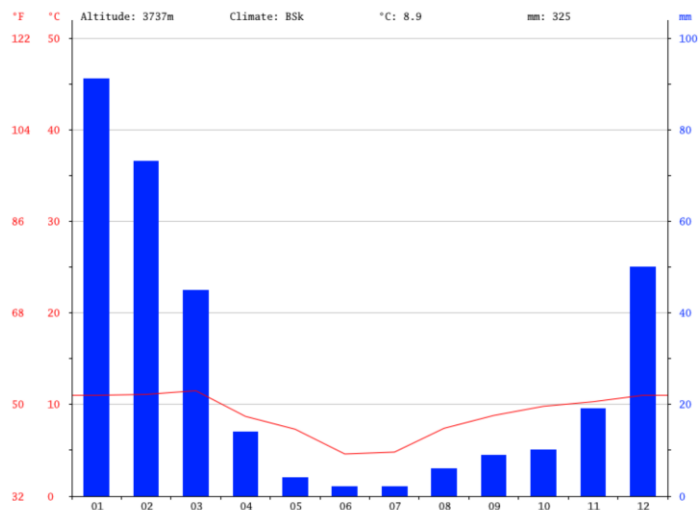
**La lluvia**, la cañahua es un cultivo que se caracteriza por ser tolerante a la sequía por la presencia de oxalatos de calcio en las vesículas de sus hojas, razón por la cual la precipitación mínima para el desarrollo del cultivo es de 200 mm (que deben estar adecuadamente distribuidos entre los meses de noviembre a marzo).

#### *Precipitación fluvial (oferta de agua) y temperatura promedio (°C) en zonas de producción de cañahua*

El análisis de la precipitación fluvial y temperatura promedio en °C se realizó en las zonas de producción de cañahua de los municipios de San Andrés de Machaca, Papel Pampa, Caquiaviri, Nazcara de Pacajes del departamento de La Paz; los municipios de Caracollo y Toledo del departamento de Oruro, territorios que tienen una superficie mayor al 8% sobre la superficie total cultivada de cañahua y que la sumatoria total de la superficie supera el 55% del área total sembrada (ver Tabla 5).

El gráfico 1, presenta la precipitación mensual en mm y la temperatura promedio en °C en el Municipio de Papal Pampa del departamento de La Paz.

**Gráfico 1. Precipitación mensual en mm y temperatura promedio °C en el municipio de Papel Pampa del departamento de La Paz**



Fuente: <https://es.climate-data.org>

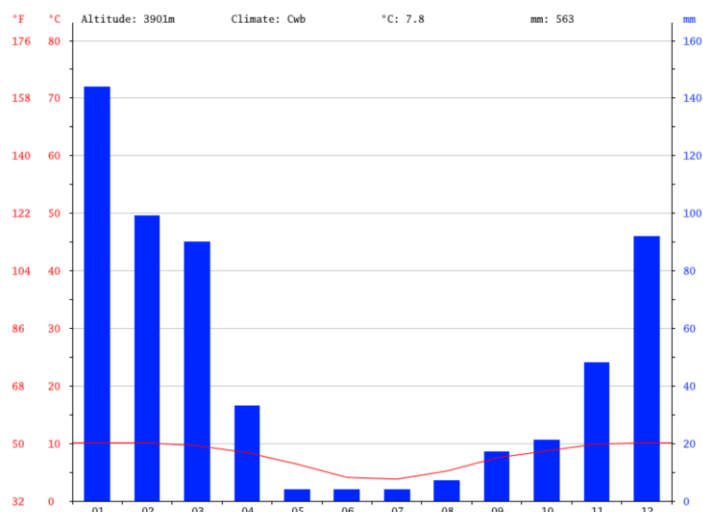
Del gráfico anterior se puede concluir:

<sup>9</sup> Palabra aymará que hace referencia cavidades, huecos que no contienen nada en su interior

- La zona tiene una altura promedio de 3.737 msnm y una clasificación climática BSk (semi árido frío en la escala climática de Köppen).
- La temperatura media anual en Papel Pampa es de 8.9 °C y entre los meses de marzo (03) y octubre (10) la temperatura varía entre los 10 a 12 °C óptimos para el crecimiento y llenado de grano del cultivo de la cañahua.
- La precipitación media anual es aproximadamente de 325 mm y entre los meses de octubre (10) a marzo (04) la precipitación acumulada no supera los 320 mm. En años secos una reducción del 20% de precipitación puede tener sus efectos muy negativos sobre la productividad.

El gráfico 2, presenta la precipitación mensual en mm y la temperatura promedio en °C en el Municipio de San Andrés de Machaca del departamento de La Paz.

**Gráfico 2. Precipitación mensual en mm y temperatura promedio OC en el Municipio de San Andrés de Machaca del departamento de La Paz**



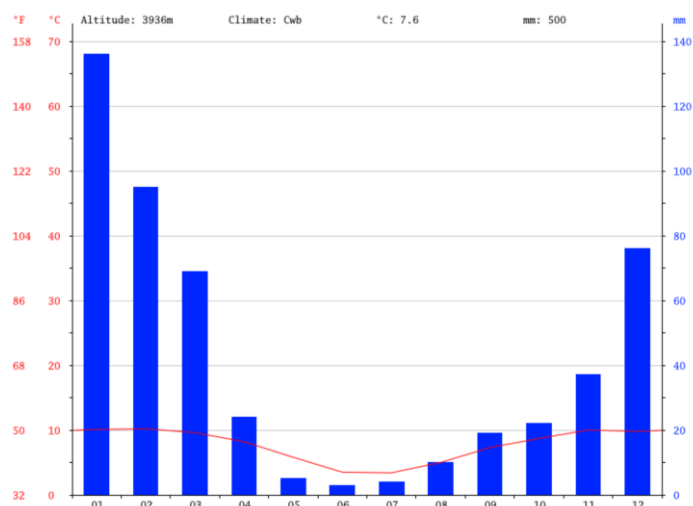
Fuente: <https://es.climate-data.org>

Del gráfico anterior se puede concluir:

- La zona tiene una altura promedio de 3.901 msnm y una clasificación climática Cwb (templado de montaña con invierno seco en la escala climática de Köppen).
- La temperatura media anual en Santiago de Machaca es de 7.8 °C y entre los meses de octubre (10) a marzo (03) la temperatura varía entre los 10 a 12 °C óptimos para el crecimiento y llenado de grano del cultivo de la cañahua.
- La precipitación media anual es aproximadamente de 563 mm y entre los meses de octubre (10) a marzo (04) la precipitación acumulada no supera los 450 mm. En años secos una reducción del 20% de precipitación puede tener sus efectos negativos sobre la productividad.

El gráfico 3, presenta la precipitación mensual en mm y la temperatura promedio en °C en el Municipio de Caquiaviri del departamento de La Paz.

**Gráfico 3. Precipitación mensual en mm y temperatura promedio °C en el Municipio de Caquiaviri del departamento de La Paz**



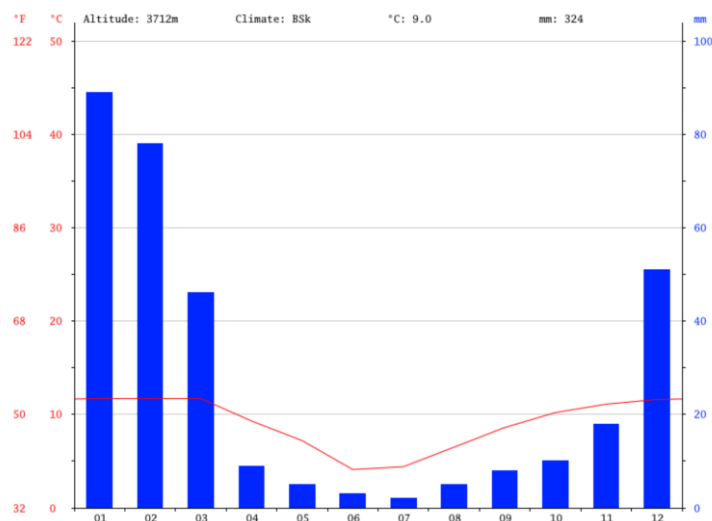
Fuente: <https://es.climate-data.org>

Del gráfico anterior se puede concluir:

- La zona tiene una altura promedio de 3.936 msnm y una clasificación climática Cwb (templado de montaña con invierno seco en la escala climática de Köppen).
- La temperatura media anual en Caquiaviri es de 7.6 °C y entre los meses de octubre (10) a marzo (03) la temperatura varía entre los 8 a 10 °C óptimos para el crecimiento y llenado de grano del cultivo de la cañahua.
- La precipitación media anual es aproximadamente de 500 mm y entre los meses de octubre (10) a marzo (04) la precipitación acumulada no supera los 440 mm. En años secos una reducción del 20% de precipitación puede tener sus efectos negativos sobre la productividad.

El gráfico 4, presenta la precipitación mensual en mm y la temperatura promedio en °C en el Municipio de Toledo del departamento de Oruro.

**Gráfico 4. Precipitación mensual en mm y temperatura promedio °C en el Municipio de Toledo del departamento de Oruro**



Fuente: <https://es.climate-data.org>

Del gráfico anterior se puede concluir:

- La zona tiene una altura promedio de 3.712 msnm y una clasificación climática BSk (semi árido frío en la escala climática de Köppen).
- La temperatura media anual en Toledo es de 9 °C y entre los meses de octubre (10) a marzo (03) la temperatura varía entre los 8 a 12 °C óptimos para el crecimiento y llenado de grano del cultivo de la cañahua.
- La precipitación media anual es aproximadamente de 324 mm y entre los meses de octubre (10) a marzo (04) la precipitación acumulada no supera los 290 mm. En años secos una reducción del 20% de precipitación puede tener sus efectos muy negativos sobre la productividad.

Las heladas en las zonas de producción en los municipios analizados son frecuentes, se presentan durante todo el año y con una frecuencia alta. Las épocas en las que se presentan son:

- Helada temprana, se presenta en la última quincena del mes de diciembre, la misma tiene poco efecto en las plantas ya que éstas se encuentran en la etapa de inicio de desarrollo vegetativo.
- Helada en la segunda quincena de enero, tiene un efecto en el desarrollo foliar de la planta de cañahua, dependiendo su intensidad podría disminuir la producción.
- Helada en la segunda quincena de febrero es altamente peligrosa debido a que la planta de cañahua está en la etapa de floración.

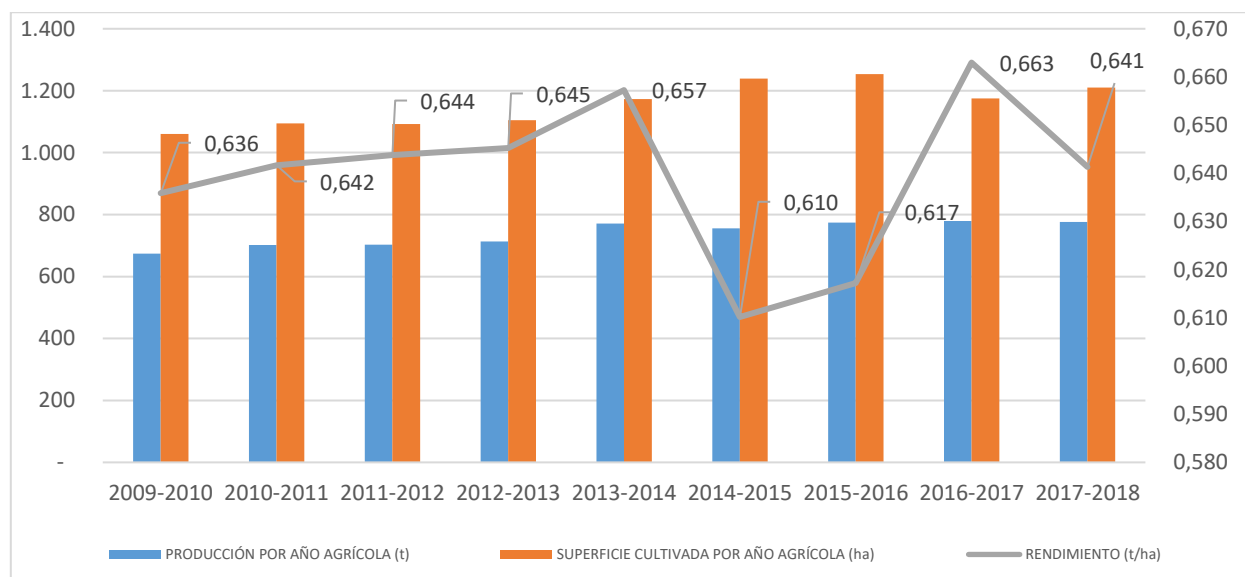
Las granizadas ocurren con mayor frecuencia en los municipios ubicados en el altiplano norte, si estas se presentan en el desarrollo foliar (mes de enero), floración y formación de grano (meses de febrero-marzo) podrían ocasionar pérdidas en la producción superiores al 60%.



### Aspectos Productivos

A nivel nacional de acuerdo con datos del Censo Agropecuario de 2013 realizado por el INE, se registra en el Gráfico 5 la producción de cañahua en toneladas (t), la superficie sembrada en hectáreas (ha) y el rendimiento t/ha de las campañas agrícolas 2009-2010 a la 2017-2018.

**Gráfico 5. Resumen de la producción (t), superficie sembrada (ha) y rendimiento (t/ha) del cultivo de cañahua a nivel nacional de las campañas agrícolas 2009-2010 a la 2017-2018**



Fuente: INE 2020 –Elaboración Propia

Del gráfico anterior se puede resaltar que tanto en la producción y en la superficie sembrada existe una tendencia positiva en su comportamiento entre las campañas agrícolas 2009 – 2010 a la 2013 - 2014, sin embargo, en la gestión agrícola 2014 – 2015 se observa reducción que puede atribuirse a la sequía que se presentó entre estos años y las próximas campañas agrícolas nuevamente se presenta una tendencia positiva en su comportamiento.

A continuación, en la Tabla 5 se presenta la distribución geográfica por departamentos, provincias y municipios donde se reportó la siembra y cultivo de cañahua.

**Tabla 5. Departamentos, provincias y municipios donde se siembra y cultiva cañahua en el EPB**

Departamento	Provincias	Municipios	Superficie ha Cañahua	Producción t Cañahua	UPA <sup>10</sup>
La Paz	Omasuyos	Huarina	Son	6,72	2,60
	Ingavi	Jesús de Machaca	36,4	14,15	3,37
		<b>San Andrés de Machaca</b>	<b>86,0</b>	<b>15,28</b>	<b>0,89</b>
	Gualberto Villarroel	San Pedro de Carahuara	5,5	1,38	0,36
		<b>Papel Pampa</b>	<b>149,1</b>	<b>23,28</b>	<b>5,96</b>
		Chacarilla	60,5	6,37	2,48
	José Manuel Pando	Santiago de Machaca	7,7	2,12	0,45
	Pacajes	Corocoro	8,4	3,21	0,28

<sup>10</sup> Unidad de producción agropecuaria

		<b>Caquiaviri</b>	<b>78,9</b>	<b>41,58</b>	<b>3,11</b>
		Calacoto	53,1	19,96	0,62
		Comanche	19,0	6,68	0,94
		Nazcara de Pacajes	6,0	1,70	0,27
		Callapa	45,7	4,40	1,43
Oruro	Cercado	<b>Caracollo</b>	<b>110,0</b>	<b>23,93</b>	<b>4,09</b>
		El Choro	22,5	1,99	0,99
	Sajama	Carahuara de Carangas	20,3	5,86	0,06
	Sabaya	Chipaya	5,6	2,17	18,67
	Saucari	<b>Toledo</b>	<b>112,0</b>	<b>32,20</b>	<b>2,98</b>
	Tomas Barrón	Eucaliptos	6,5	1,38	0,34
	San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	34,5	8,63	1,17
	Nor Carangas	Huayllamarca	34,1	7,95	2,14
Cochabamba	Bolívar	Bolívar	26,9	9,03	6,40
<b>TOTAL</b>			<b>936,5</b>	<b>240,00</b>	<b>59.61</b>

Fuente: CENSO Agropecuario 2013 –Elaboración Propia (Ver Anexo 1 fichas municipales CENSO 2013)

Los departamentos donde se siembran y cultivan cañahua son: La Paz, Oruro y Cochabamba; en el departamento de La Paz existe este cultivo en cinco provincias y dentro de estas en 13 municipios; en el Departamento de Oruro siete provincias en ocho municipios y en el departamento de Cochabamba una provincia con un municipio. El total de la superficie sembrada en estos departamentos son 936,5 has con una producción de 240 t de grano de cañahua, con un rendimiento de 0,26 t/ha. El número total de UPA que se dedican al cultivo de cañahua es de 59.61.

#### Producción del grano de cañahua en el departamento de La Paz

La Tabla 6 presenta la producción en toneladas (t), la superficie sembrada en hectáreas (ha) y el rendimiento en t/ha de cañahua de los últimos nueve campañas agrícolas en el departamento de La Paz.

**Tabla 6. Producción (t), superficie sembrada (ha) y rendimiento en (t/ha) de cañahua de los últimos nueve campañas agrícolas en el departamento de La Paz**

CAMPAÑAS AGRICOLAS	DEPARTAMENTO DE LA PAZ		
	PRODUCCIÓN POR AÑO AGRÍCOLA (t)	SUPERFICIE CULTIVADA POR AÑO AGRÍCOLA (ha)	RENDIMIENTO (t/ha)
2009-2010	422	591	0.714
2010-2011	448	625	0.717
2011-2012	444	614	0.723
2012-2013	454	626	0.725
2013-2014	481	642	0.749
2014-2015	437	658	0.664
2015-2016	447	665	0.672
2016-2017	475	600	0.792
2017-2018	461	633	0.728
<b>PROMEDIO ANUAL</b>	<b>452</b>	<b>628</b>	<b>0.721</b>
<b>% RESPECTO AL NACIONAL</b>	<b>61%</b>	<b>54%</b>	<b>113%</b>

Fuente: INE 2020 –Elaboración Propia

De la Tabla anterior se puede destacar que en las campañas agrícolas desde el 2009 al 2018: i) el promedio de producción fue de 452 t/año y representa el 61% de la producción nacional, ii) la superficie promedio sembrada fue de 628 has/año y representa el 54% de la superficie sembrada a nivel nacional y iii) que el rendimiento promedio es de 0.721 t/ha y que a nivel nacional este es mayor en un 13%.

#### Producción del grano de cañahua en el departamento de Oruro

La Tabla 7 presenta la producción en t, la superficie sembrada en ha y el rendimiento en t de cañahua de las últimas nueve campañas agrícolas en el departamento de Oruro.

**Tabla 7. Producción (t), superficie sembrada (ha) y rendimiento en (t/ha) de cañahua de las últimas nueve campañas agrícolas en el departamento de Oruro**

CAMPAÑAS AGRICOLAS	DEPARTAMENTO DE ORURO		
	PRODUCCIÓN POR AÑO AGRÍCOLA (t)	SUPERFICIE CULTIVADA POR AÑO AGRÍCOLA (ha)	RENDIMIENTO (t)
2009-2010	183	371	0.493
2010-2011	185	372	0.497
2011-2012	186	375	0.496
2012-2013	190	379	0.501
2013-2014	203	402	0.505
2014-2015	215	424	0.507
2015-2016	221	430	0.514
2016-2017	214	435	0.492
2017-2018	217	432	0.502
<b>PROMEDIO ANUAL</b>	<b>202</b>	<b>402</b>	<b>0.501</b>
<b>% RESPECTO AL NACIONAL</b>	<b>27%</b>	<b>35%</b>	<b>78%</b>

Fuente: INE 2020 –Elaboración Propia

De la Tabla anterior se destaca que en las campañas agrícolas desde el 2009 al 2018: i) el promedio de producción fue de 202 t/año que representa el 27% de la producción nacional, ii) la superficie promedio sembrada fue de 401 has/año que representa el 35% de la superficie sembrada a nivel nacional y iii) que el rendimiento promedio es de 0.50 t/ha y a nivel nacional es menor en un 22%.

#### Producción del grano de cañahua en el departamento de Cochabamba

La Tabla 8 presenta la producción en t, la superficie sembrada en ha y el rendimiento en t de cañahua de las últimas nueve campañas agrícolas en el departamento de Cochabamba.

**Tabla 8. Producción (t), superficie sembrada (ha) y rendimiento en (t/ha) de cañahua de las últimas nueve campañas agrícolas en el departamento de Cochabamba**

CAMPAÑAS AGRICOLAS	DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA		
	PRODUCCIÓN POR AÑO AGRÍCOLA (t)	SUPERFICIE CULTIVADA POR AÑO AGRÍCOLA (ha)	RENDIMIENTO (t)
2009-2010	69	98	0.704
2010-2011	69	97	0.711
2011-2012	73	103	0.709
2012-2013	69	100	0.690
2013-2014	87	129	0.674
2014-2015	104	157	0.662
2015-2016	106	159	0.667
2016-2017	90	140	0.643
2017-2018	98	145	0.676
<b>PROMEDIO ANUAL</b>	<b>85</b>	<b>125</b>	<b>0.682</b>
<b>% RESPECTO AL NACIONAL</b>	<b>12%</b>	<b>11%</b>	<b>107%</b>

Fuente: INE 2020 –Elaboración Propia

De la Tabla anterior se puede destacar que en las campañas agrícolas desde el 2009 al 2018: i) el promedio de producción fue de 85 t/año y representa el 12% de la producción nacional, ii) la superficie promedio sembrada fue de 125 has/año y representa el 11% de la superficie sembrada a nivel nacional y iii) que el rendimiento promedio es de 0.682 t/ha y que a nivel nacional este es mayor en un 7%.

En resumen, en la tabla 5 se presentó los datos de superficie, producción y UPA referidos al cultivo de cañahua del año 2013 (Censo Agropecuario) en los que se tiene 936 t en 240 has sembradas por 59,61 UPA en 22 municipios de los departamentos de La Paz, Oruro y Cochabamba; en las Tablas 6, 7 y 8 se presentaron los promedios respecto a la producción, superficie y rendimiento de cañahua en nueve campañas agrícolas (desde el 2009 – 2010 al 2017 – 2018) en los departamentos mencionados, teniendo como datos que a nivel nacional se produjeron 739 t en 1.155 ha con un rendimiento de 0,63 t/ha.

Con relación a los ecotipos y sitios de siembra, de acuerdo a la línea base del cultivo de la cañahua y entrevistas realizadas con los propietarios de la Granja Samiri, en la Tabla 9 se resumen los ecotipos – variedades de cañahua y los lugares de siembra.

**Tabla 9. Ecotipos – variedades de cañahua y lugares de siembra**

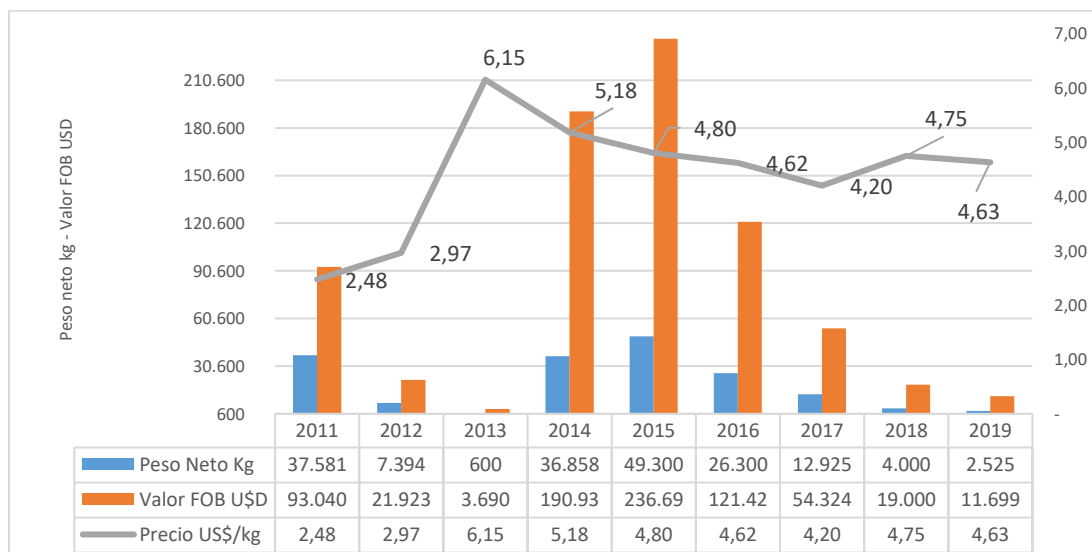
Ecotipo – variedad	Lugares de siembra
Choque chilliwa Manzanilla	Comunidades de los Municipios de Caquiaviri y Jesús de Machaca del departamento de La Paz
Yuraj Cañahua (conjunto de ecotipos)	Comunidades del Municipio Soracachi del departamento de Oruro

Fuente: Línea base cañahua – entrevistas Granja Samiri

#### Exportaciones de la cañahua

El gráfico 6 presenta las exportaciones de grano de cañahua durante el periodo 2011 al 2019 de acuerdo con el peso neto en kg, valor FOB en USD y el precio en USD/kg.

**Gráfico 6. Exportaciones de grano de cañahua**



Fuente: INE 2020 –Elaboración Propia

Del gráfico anterior se puede mencionar que las exportaciones del grano de cañahua no son constantes, no obstante, en los años 2014 y 2015 se reportaron los valores FOB más altos de los periodos analizados; a partir del 2015 hubo un descenso de las exportaciones similares al periodo 2011 – 2013, que pueden deberse a la sequía que se presentó en esos años, a la generación de nichos de mercado, hábitos de consumo, entre otras.

Respecto al precio de exportación durante los periodos analizados, se obtuvo el mayor importe el año 2013 pese a que el volumen de exportación fue mínimo, a partir de este año el precio tuvo un descenso de 6,15 USD/kg a 4,63 USD/kg el año 2019.

[Proceso de cosecha y post cosecha<sup>11</sup>](#)

### **Cosecha**

Para iniciar este proceso es importante determinar el porcentaje de humedad del grano que deberá fluctuar entre el 15 al 20% para evitar la pérdida por desgrane que puede ser mayor al 35%.

Actualmente la cosecha, en los municipios donde se produce cañahua en el EPB, es manual y se tiene dos sistemas: el primero consiste en arrancar la planta entera, se elimina la tierra adherida en la raíz y se vacía la cañahua a las bolsas o manteles para evitar la pérdida de grano para facilitar el traslado a las pistas de secado; en el segundo sistema se corta las plantas con ayuda de una hoz para luego poner las plantas sobre una lona o superficie preparado con arcilla (jariña).

Coarite 2016, señala que cuando la cosecha de la cañahua es realizada en las primeras horas de la mañana, aprovechando el rocío matinal se evita la pérdida de granos. Asimismo, el mismo autor realizó una investigación sobre tres métodos de cosecha de cañahua: i) arrancando las plantas (método tradicional), ii) el uso de hoz y iii) con el uso tijera de podar, con el fin de evaluar la pérdida de granos en la cosecha de cañahua, llegando a tener los siguientes resultados:

- El método de cosecha tradicional arrancado, presentó una mayor pérdida de granos que en promedio llegó a 2,60 % (10,53 kg/ha), esto se debe a que al momento de la cosecha, el arrancado de las plantas se realiza de una forma rápida y brusca.
- El método de cosecha con el uso de hoz, presentó una pérdida de granos que en promedio llegó a 1,67% (10,53 kg/ha).
- El método de cosecha aplicado con tijera de podar, presentó una pérdida de granos que en promedio llegó a 1,53% (5,51 kg/ha).

### **Emparve**

Esta labor se realiza después de la cosecha apiñando las plantas en parvas sobre un trípode hecho de palos u otras formas más ventajosas para evitar el ingreso de agua al interior del emparve, de lo contrario, se causaría la pudrición de la planta y granos.

Para el proceso de secado, las parvas deben permitir la circulación de aire, evitando el ingreso del agua de las lluvias y ratones que causan daños a la calidad de los granos y la broza.

En sistemas en los que no se realiza el emparve, la cañahua, se expande en superficies planas y compactas donde se seca durante 10 a 14 días máximo para luego proceder a la trilla.

---

<sup>11</sup> Trigidia Giménez Franco et al. El Arte de Cultivar Cañahua. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura 2017

## **Post cosecha**

Esta actividad comienza con el proceso de trilla, consiste en separar el grano de la planta seca, se realiza de dos formas:

- Trilla manual para evitar el contacto del grano con la tierra sobre una lona se golpean las plantas secas con palos curvados (jawqaña) para separar los granos de la planta de cañahua, esta actividad se realiza en las tardes con baja humedad y cuando la planta está seca;
- Trilla mecánica utiliza trilladoras estacionarias que reducen el tiempo de este proceso y los costos de producción, para ello, la humedad de los granos no debe ser mayor al 12%.

Una vez finalizado el trillado, si el mercado requiere grano de cañahua con perigonio destinado a la industria del grano insuflado se pisa el grano con el propósito de no perder la cascara y, si el mercado necesita grano sin perigonio para la industria de harina de cañahua, se utiliza para el pisado a tractores o moviidades para eliminar la cascara del grano trillado.

## **Venteo**

Luego de la trilla, los granos aún tienen broza fina (jipi) para separar ésta, es necesario, realizar el proceso de venteado: i) venteo manual con el viento natural es moderado generalmente por las mañanas o al atardecer se ventean de 5 a 10 quintales por día y ii) venteo mecánico con el uso de un equipo manual o a motor y se gradúa el flujo de viento según la pureza física del grano.

## **Selección del grano manual y mecanizado**

La selección de los granos de cañahua es manual, se utilizan tamices portátiles de diferentes tamaños, que pueden ser hechizos o industriales, también se utilizan equipos estacionarios que realizan el venteado y la selección de los granos.

La selección clasifica tres tipos de granos: i) Primera (grano grande): destinado al uso industrial de subproductos (pipocas, hojuelas y pitos) ii) Segunda (grano mediano): destinado al uso industrial de harina y venta en grano; iii) Tercera (grano pequeño): destinado a la preparación de alimento balanceado para animales.

## **Almacenamiento**

Es la actividad final de la post cosecha, el almacenamiento del grano de cañahua se realiza en ambientes secos, frescos, con poca luz y en bolsas de yute; se debe asegurar que el almacén no tenga acceso a roedores e insectos.

### [Existencia de asistencia técnica por temática y proveedor](#)

La Tabla 10 presenta un resumen de la asistencia técnica brindada por diferentes instituciones que trabajan en el complejo de la cañahua por temática y zonas.

**Tabla 10. Asistencia técnica por institución, temática y zonas**

Institución	Temática de Asistencia Técnica	Zonas
UMSS - AGRUCO <sup>12</sup>	Papel en la cadena agroalimentaria de la cañahua (producción, transformación y consumo).	Comunidades del Ayllu Majasaya Mujlli del Departamento de Cochabamba.
PRORURAL <sup>13</sup>	Desarrollo de sistemas de producción de hortalizas y cañahua intensivos en áreas pequeñas, incorporando materia orgánica, uso de bio insumos, riego por goteo en platabandas de 1 m de ancho por 20 m de largo y desarrollo tecnológico de siembra, cosecha y post cosecha.	Municipios de Batalla, Laja, Pucarani, Murillo y Jesús de Machaca del departamento de La Paz.
Facultad de Agronomía UMSS <sup>14</sup>	Identificación de las innovaciones del método tradicional y mejorado de transformación de la cañahua, considerando aspectos técnicos y socioeconómicos.	Provincia Tapacari, comunidades de Lacoconi del Ayllu Majasaya Mujlli. Departamento de Oruro

Fuente: Elaboración Propia

*Tipología de material genético utilizado (ecotipos, variedades, cultivares, etc).*

El cultivo de la cañahua presenta una amplia diversidad genética, propia de cada región, las variedades son el resultado del trabajo de recuperación y probablemente varias se hayan perdido, en el transcurso de los últimos años, debido a: Cambio climático, reducido apoyo de entidades públicas y privadas en la conservación y multiplicación de germoplasma *in situ* y *ex situ*, entre otras. Para poder identificar las variedades que se cultivan las zonas de producción del EPB, se revisó información secundaria y realizaron entrevistas a personas claves que están relacionadas a la investigación y generación de variedades<sup>15</sup> del cultivo de cañahua.

En la Tabla 11, como resultado de las actividades realizadas, se presentan las variedades desarrolladas en la región del altiplano de los departamentos de La Paz y Oruro por la UMSA – FA, Fundación PROINPA.

<sup>12</sup> Edgar René Cuba Hermosa Docente investigador - AGRUCO

<sup>13</sup> Proyecto de Innovación y Movilización por la Seguridad Alimentaria

<sup>14</sup> Abel Merino Yucra. Innovaciones del proceso de innovaciones de la cañahua a nivel de comunidad y organizaciones de productores 2007

<sup>15</sup> Sr. Félix Mamani investigador de la Estación Experimental Choquenaira y docente de la Facultad de Agronomía. Sr. Alejandro Bonifacio investigador Fundación PROINPA y docente de la Facultad de Agronomía y el Sr. Wilfredo Cañaviri Granja Samiri.

**Tabla 11. Variedades desarrolladas en la región del altiplano en los departamentos de La Paz y Oruro por Institución**

Institución	Nombre de la variedad <sup>16</sup>	Características agronómicas e industriales
Granja Samiri- Oruro	Wila	Tolerante a terrenos salinos, a sequias y heladas, tiene buen rendimiento en grano, peso y es apta para la elaboración de harinas.
	Janco	Adecuado para terrenos francos, tolerante a las sequias y heladas, buen rendimiento en grano y apta para la elaboración de pito de cañahua.
	Samiri	Adecuada para terrenos dulces, tolerante a las sequias y heladas, buen rendimiento en grano y apta para la elaboración de pipocas de cañahua.
Fundación PROINPA – La Paz	Illimani <sup>17</sup>	En su madurez fisiológica presenta plantas de color rosado-anaranjado, su ciclo fisiológico de 160 días. Rendimiento promedio de grano 800 kg/ha. El color blanquecino de su perigonio es una característica valorada por los agricultores para realizar transformados locales como pito, p'eske <sup>18</sup> , k'ispiña <sup>19</sup> , sopa y refresco, tiene una importante aceptación comercial.
	Kullaca <sup>20</sup>	Presenta color púrpura en la madurez fisiológica, la madurez fisiológica alcanza a los 150 días, su rendimiento promedio de grano alcanza a 700 kg/ha, presenta perigonio blanquecino atractivo para los agricultores para la preparación de pito de cañahua y para otros preparados tradicionales como p'eske, k'ispiña y refresco. El grano presenta un tamaño de 1,2 mm, otorgándole buena aceptación comercial como grano puro o para la transformación en hojuelas
UMSA – FA – La Paz	Pukaya	Variedad que tiene una planta frondosa de coloración anaranjada y con cuatro ramas corimboidales, una altura desarrollada de 43 cm y su hábito de crecimiento de tipo lasta, su rendimiento promedio alcanza a 1.750 kg/ha, tiene granos de tamaño mediano y de color café oscuro.
	Kullpara	La planta es de color rosada y el grano es de color plomo y tiene una altura de 39 cm, el rendimiento promedio en grano alcanza a 1200 kg/ha.
	UMSA 2006	La planta es de color amarilla y el grano es de color plomo, tiene una altura de 45 cm y el rendimiento promedio en grano alcanza a 1605 kg/ha.
	AGRO 2006	La planta es de color amarilla y el grano es de color plomo, tiene una altura de 42 cm y el rendimiento promedio en grano alcanza a 1250 kg/ha.

Fuente: El Arte de Cultivar Cañahua Trigidia Giménez et al – IICA 2017. La cañahua grano milenario de Los Andes Feliz Mamani et al 2018 – Registro Nacional de Variedades Protegidas 2019 MDRyT – INIAF – Elaboración Propia

De acuerdo al estudio de la línea base de cañahua, los ecotipos y variedades mayormente cultivados en las comunidades de los municipios de Caquiaviri y de Jesús de Machaca son: Choqi Ch'iliwa<sup>21</sup> y la variedad Illimani<sup>22</sup> que fue introducida por la ONG Samaritans Purse y la Fundación PROINPA.

De acuerdo a entrevistas realizadas con productores del municipio de Soracachi del departamento de Oruro cultivan la variedad yuraj que es comercializada como semilla y grano para consumo en la feria de Caracollo.

<sup>16</sup> Informe anual de resultados 2018 del PNS – INIAF del MDRyT, en las gestiones 2015 y 2016 se ha certificado 500 kg de semilla de cañahua.

<sup>17</sup> Variedad que está registrada en la Dirección Nacional de Semillas del INIAF con el numero RV – CA -1002 08 a nombre del obtentor MDRyMA – Fundación PROINPA

<sup>18</sup> Plato andino en base de granos de cañahua, quinua, entre otros.

<sup>19</sup> Especie de galleta húmeda o panecillo pequeño característico del altiplano boliviano.

<sup>20</sup> Variedad que está registrada en la Dirección Nacional de Semillas del INIAF con el numero RV – CA -1001 08 a nombre del obtentor MDRyMA – Fundación PROINPA

<sup>21</sup> Ecotipo con buenas características para el pito de cañahua

<sup>22</sup> Variedad con buenas características para la industria de harina de cañahua



## Sistema actual de producción

### Siembra

#### Época de siembra

La siembra de la cañahua se realiza desde la segunda quincena de octubre o noviembre hasta la primera quincena de diciembre dependiendo de:

- la presencia de precipitaciones pluviales,
- periodo vegetativo de los ecotipos y/o variedades y
- la región agroecológica

Asimismo, se recomienda verificar el porcentaje de germinación de la semilla y conocer el origen de la semilla.

#### Proceso de la siembra

La siembra de la cañahua tradicionalmente se efectúa sobre terreno barbechado al voleo, razón por la que se presentan las altas densidades de semilla además que con la introducción de nuevas tecnologías por instituciones que dieron asistencia técnica se recomienda el rastreado del suelo, la siembra en surcos con densidades más bajas y la profundidad de siembra no debe sobrepasar los 0,3 a 0,5 cm independientemente del sistema de siembra.

La siembra manual, se realiza en surcos que deben tener una distancia de 30 a 40 cm, este sistema de siembra debe ser con una densidad calculada, y la distribución de semilla es a chorro o pulso en éstos.

La siembra mecanizada se realiza con un tractor agrícola y una sembradora graduada para semillas de cañahua, la profundidad de siembra es superficial para asegurar una buena germinación.

La Tabla 12 muestra la densidad de siembra que recomienda la Facultad de Agronomía de la UMSA para el cultivo de la cañahua.

**Tabla 12. Densidad por sistema de siembra para el cultivo de cañahua**

Sistema de siembra	Densidad de siembra (kg/ha)	Rendimiento (Kg/ha)
Al voleo	10	400 a 550
Al voleo – rastra al voleo	10	400 a 550
Al voleo – surcado	10	400 a 550
Surcado – voleo	10	450 a 700
Surcado - chorro continuo	7	500 a 950
Sembradora prototipo de tracción humana <sup>23</sup>	4	950 – 1.350

Fuente: La cañahua grano milenario de Los Andes Feliz Mamani et al 2018 – Elaboración Propia

## Manejo agronómico

### Raleo

Cuando se tiene demasiadas plantas que compiten por espacio y nutrientes por lo que se debe reducir el número de plantas por metro cuadrado mediante el raleo antes de la floración o cuando

<sup>23</sup> Implementada experimentalmente por la Fundación PROINPA el año 2014, sin embargo, la solicitud de los productores fue continuar mejorando para tracción mecanizada.

las plantas tengan menos de 10 centímetros de altura. Se recomienda efectuar un segundo raleo con el objetivo de eliminar plantas de cañahua de otra variedad (plantas con coloración distinta en los tallos, cañahua negra, entre otras). Los raleos contribuyen a mejorar la pureza física del grano y mejora su valor comercial cuando se comercializa ésta.

#### Deshierbe

El proceso de deshierbe se efectúa para eliminar las siguientes malezas: i) mostaza (*Brassica sp*), ii) ajaras (*Chenopodium sp*), iii) malva (*Malva sylvestris*), iv) reloj reloj (*Erodium cicutarium*), v) bolsa del pastor (*Capsella bursa-pastoris*), entre otras) y reducir la competencia por nutrientes, claridad de luz y agua en el suelo.

El proceso de deshierbe se efectúa para eliminar las malezas (mostazas, ajaras, malva, reloj reloj, bolsa del pastor, entre otras) y reducir la competencia por nutrientes, claridad de luz y agua en el suelo.

#### Fertilización

La fertilización foliar con bioles<sup>24</sup> ayuda a desarrollar del sistema foliar, la formación de tallos y ramas consistentes que aportan a la vigorosidad del cultivo de la cañahua.

#### Plagas y enfermedades

Considerando la topografía de las zonas donde se cultiva la cañahua, en las serranías se presenta menor incidencia de insectos – plaga, sin embargo, en las planicies o pampas, en épocas donde los días son calientes y húmedos se advierte la presencia de pulgones (Foto 1 y Foto 2).

Foto 1. *Macrosiphum euphorbiae*



Foto 2. *Macrosiphum euphorbiae*



Fuente: La cañahua grano milenario de Los Andes-Felix Mamani

Los pulgones se alimentan de la savia de las hojas tiernas. Se los encuentra en la parte inferior de la hoja y cuando el ataque es mayor frecuente toda la planta. Para saber si el cultivo es afectado por pulgones, se debe ingresar a la parcela, y sacudir algunas ramas sobre la palma de la mano y examinar la existencia de pulgones.

El escarabajo negro o qarwa'qarwa - *Epicauta willei* (Foto 3) y *Epicauta latitarsis* (Foto 4) pueden presentarse cuando las plantas de cañahua alcanzan la fase de floración.

---

<sup>24</sup> Son abonados foliares orgánicos, resultado de un proceso de fermentación anaeróbica de residuos sólidos y líquidos de animales y vegetales

Foto 3. *Epicauta willei*



Foto 4. *Epicauta latitarsis*



Fuente: La cañahua grano milenario de Los Andes-Félix Mamani

El escarabajo negro, es una plaga que ataca a la cañahua cuando la planta está en crecimiento y bajo condiciones de alta humedad del ambiente, se identifican fácilmente por su color negro y se encuentran en la parte apical de la planta, así como al nivel del suelo.

Las polillas - *Eurisacca quinoae* (Foto 5) no causan daño a la planta.

Foto 5. *Eurisacca quinoae*

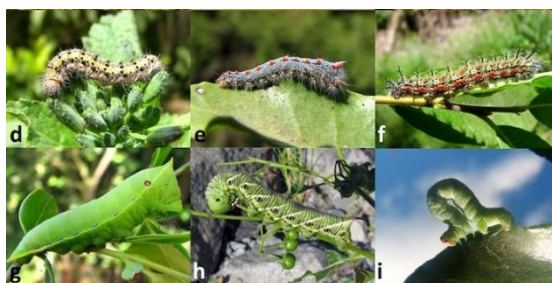


Fuente: La cañahua grano milenario de Los Andes-Félix Mamani

Las polillas se presentan cuando la planta está en etapa de madurez o etapa de cosecha. Para comprobar la presencia de éstas, se cosecha la cañahua y se deposita sobre una lona y claramente se pueden observar las larvas en movimiento. Las larvas se alimentan del grano en proceso de maduración.

Las larvas del complejo ticonas (Foto 6) se presentan en la fase fenológica de formación de grano de cañahua.

Foto 6. Larvas de lepidópteros (Ticona)



Fuente: La cañahua grano milenario de Los Andes-Félix Mamani

El ataque de las larvas se presenta con menor frecuencia en el cultivo de la cañahua y el daño que causa aparentemente no es significativo.

En general, sobre el ataque de plagas o enfermedades en la cañahua, no se tiene datos o estudios de umbral de daño económico, al margen de algunos ensayos preliminares con la población de insecto-plaga. La cañahua es relativamente resistente o al menos tolerante al ataque de enfermedades, este cultivo es altamente resistente al mildiu (*Peronospora variabilis*) que es una enfermedad que ataca a la quinua.

#### *Destino de la producción (consumo, venta, excedentes para la venta)*

La Fundación PROINPA, el año 2015, realizó una encuesta a 467 familias productoras de cañahua, en las comunidades de los municipios del área del lago Titicaca del departamento de La Paz y en las zonas altas del departamento de Cochabamba, con el objetivo de identificar cuál es el destino de la producción de la cañahua cosechada, entre otras variables, en la Tabla 13 resumen los resultados de la encuesta.

**Tabla 13. Destino de la producción del grano de cañahua de las comunidades del área del lago Titicaca y las comunidades de las zonas altas del departamento de Cochabamba en %**

Zona	Autoconsumo	Trueque	Venta	Semilla
Comunidades del área del lago Titicaca	84%	2%	8%	6%
Comunidades de las zonas altas del departamento de Cochabamba	52%	29%	14%	5%

Fuente: Fundación PROINPA 2015 – Elaboración propia

#### *Ingresos familiares de municipios del Altiplano de Bolivia*

Para el análisis de los ingresos familiares se obtuvo información del CIPCA<sup>25</sup>, en el estudio que realizó se menciona que las fuentes que contribuyen a los ingresos familiares se agrupan en tres grandes categorías: i) los ingresos que provienen de las actividades productivas, ii) los ingresos que provienen de la participación laborar de algún miembro de la familia y iii) otras fuentes de ingreso.

La primera categoría incluye los ingresos generados por las actividades productivas desarrolladas por la unidad familiar, entre las principales están la agricultura y ganadería, artesanías y transformación.

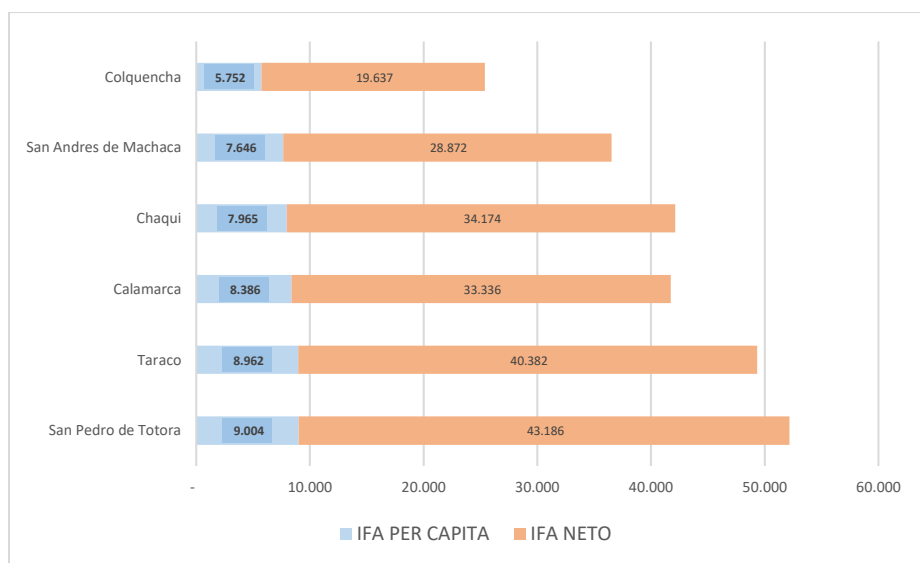
<sup>25</sup> Ingresos familiares anuales de campesinos e indígenas rurales del Bolivia – IFA. CIPCA. Septiembre del 2018

La segunda categoría son los ingresos laborales generados por la participación laboral de algún miembro de la familia en actividades fuera de su predio y por las que recibe un pago ya sea monetario o en especie.

Finalmente, la tercera categoría incluye otras formas de ingresos percibidos por la unidad familiar en las que se registran los bonos o transferencias condicionadas del Estado (p.e. Renta Dignidad y Juancito Pinto) así como las remesas, entre otros.

La Gráfica 7, muestra los ingresos familiares anuales (IFA) en bolivianos de los municipios de Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca (departamento de La Paz), San Pedro de Totora (departamento de Oruro) y de Chaqui (departamento de Potosí).

**Gráfico 7. IFA neto y per cápita<sup>26</sup> en bolivianos de los municipios Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca (departamento de La Paz), San Pedro de Totora (departamento de Oruro) y de Chaqui (departamento de Potosí)**



Fuente: IFA CIPCA – Elaboración propia

Del gráfico anterior se puede resaltar que el IFA neto del municipio de San Pedro de Totora es el mayor respecto a los municipios analizados, el monto es de Bs 43.186 y el IFA per cápita es de Bs 9.004 (25 Bs/día); y el municipio que reporta menor IFA neto es el Municipio de Colquencha con Bs 19.637 así como el IFA per cápita de Bs 5.752 (16 Bs/día), representando el 12% del IFA per cápita total y el 10% del IFA neto de los municipios analizados.

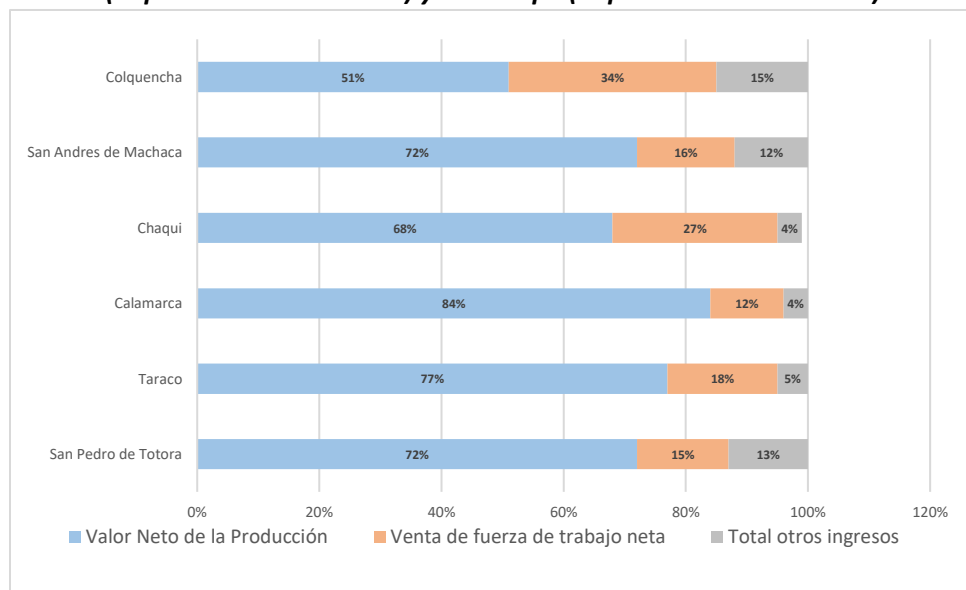
#### *Composición de los IFA en municipios del Altiplano<sup>27</sup>*

La Gráfica 8, muestra la composición de los IFA en porcentaje en los municipios de Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca (departamento de La Paz), de San Pedro de Totora (departamento de Oruro) y de Chaqui (departamento de Potosí).

<sup>26</sup> Para el ingreso per cápita se toma en cuenta como promedio cuatro miembros por cada familia

<sup>27</sup> Ingresos familiares anuales de campesinos e indígenas rurales del Bolivia – IFA. CIPCA. Septiembre del 2018

**Gráfico 8. Composición de los IFA en porcentaje en los municipios de Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca (departamento de La Paz), de San Pedro de Totora (departamento de Oruro) y de Chaqui (departamento de Potosí)**



Fuente: IFA CIPCA – Elaboración propia

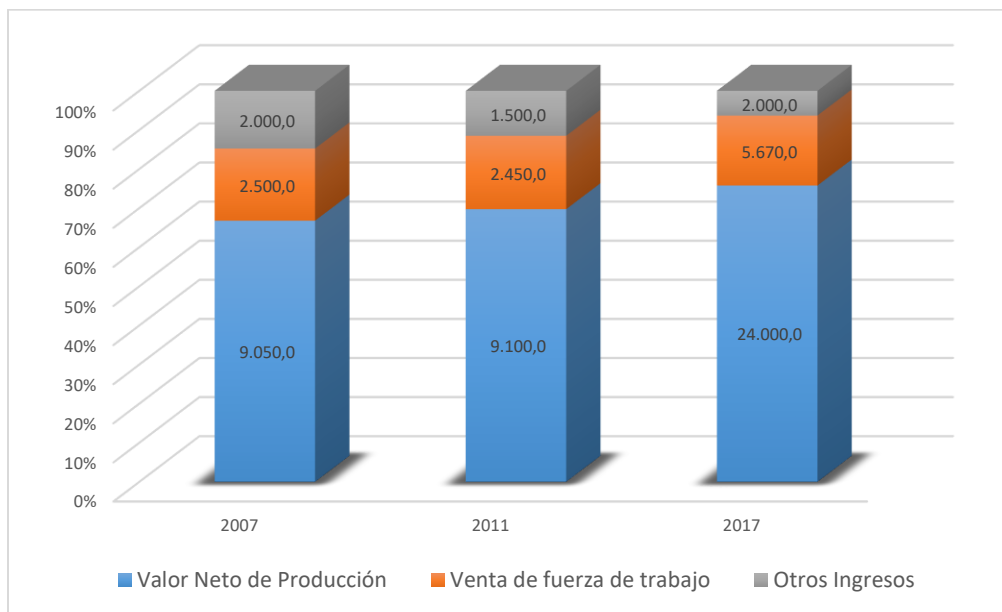
Del gráfico anterior se puede resaltar que el porcentaje del valor neto de la producción en los municipios analizados es el más representativo (varía desde el 84% al 51%), seguido por el porcentaje de la venta de fuerza de trabajo (varía desde el 34% al 12%) y por el porcentaje total de otros ingresos (varía desde el 15% al 2%). Al respecto el municipio de Calamarca es el que presenta el mayor valor en los porcentajes en las tres fuentes de ingresos y el municipio de Colquencha el que presenta el menor valor en los porcentajes.

#### *Composición del IFA en los municipios del Altiplano<sup>28</sup>*

La Gráfica 9, muestra el comportamiento de los IFA en Bs los municipios de la zona del Altiplano en los años 2007, 2001 y 2017.

<sup>28</sup> Ingresos familiares anuales de campesinos e indígenas rurales del Bolivia – IFA. CIPCA. Septiembre del 2018

**Gráfico 9. Comportamiento de los IFA en Bs en los municipios de la zona del Altiplano en los años 2007, 2011 y 2017**



Fuente: IFA CIPCA – Elaboración propia

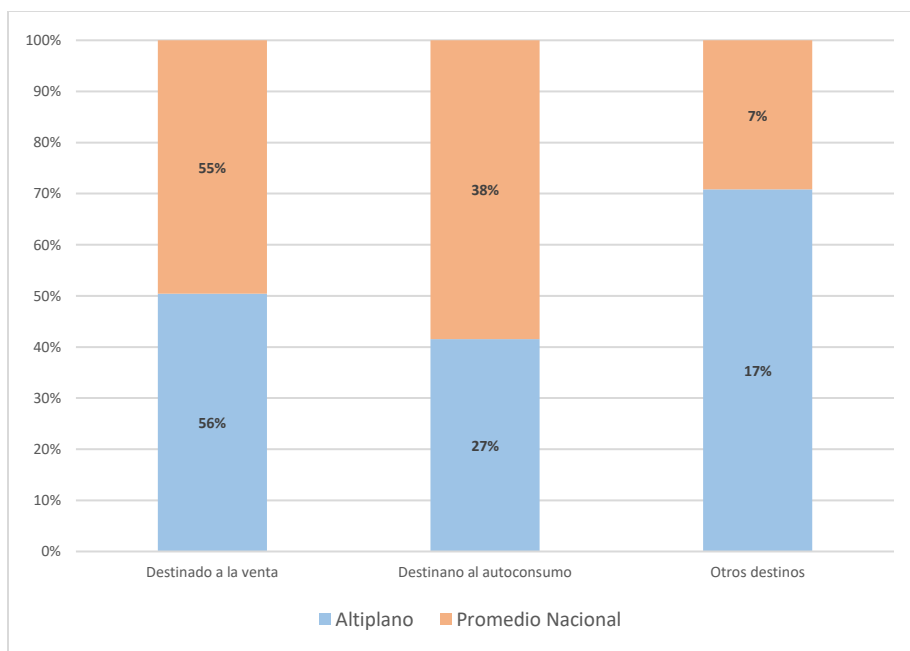
Del gráfico anterior se puede resaltar que el porcentaje del valor neto de la producción en la zona del altiplano es el más representativo con el 70% del total de ingresos, seguido por el porcentaje de la venta de fuerza de trabajo que es del 20% y por el porcentaje total de otros ingresos con un 10%.

*Destino de la producción en los municipios del Altiplano comparados con el promedio nacional en porcentajes<sup>29</sup>*

La Gráfica 10, muestra el destino de la producción en porcentaje en los municipios del altiplano (Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca - Departamento de La Paz, San Pedro de Totora - Departamento de Oruro y de Chaqui - Departamento de Potosí) comparados con el promedio nacional (2016 – 2017).

<sup>29</sup> Ingresos familiares anuales de campesinos e indígenas rurales del Bolivia – IFA. CIPCA. Septiembre del 2018

**Gráfico 10. Destino de la producción en porcentaje en los municipios del altiplano (Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca - Departamento de La Paz, San Pedro de Totora - Departamento de Oruro y de Chaqui - Departamento de Potosí) comparados con el promedio nacional (2016 – 2017)**



Fuente: IFA CIPCA – Elaboración propia

Del gráfico anterior se puede resaltar que el destino de la producción para la venta en el Altiplano representa el mayor porcentaje (56%), 27% es destinado al autoconsumo y el menor porcentaje es aquella que tiene otros destinos (17%).

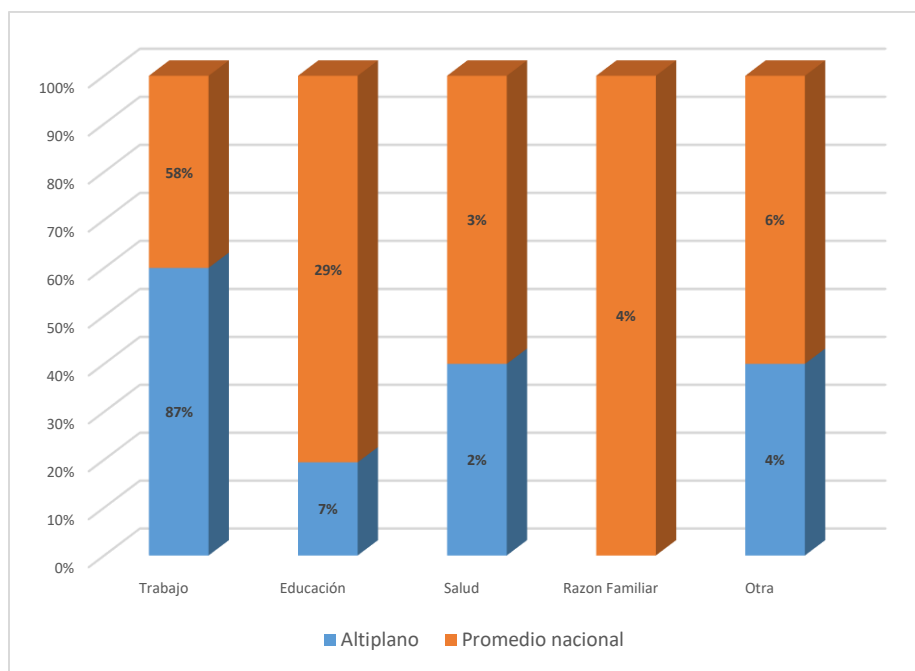
*Razones de la migración en los municipios del Altiplano comparados con promedio nacional en porcentajes<sup>30</sup>*

La Gráfica 11, presenta las razones de la migración en los municipios del altiplano (Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca - Departamento de La Paz, San Pedro de Totora - Departamento de Oruro y de Chaqui - Departamento de Potosí) comparados con el promedio nacional (2016 – 2017).

<sup>30</sup> Ingresos familiares anuales de campesinos e indígenas rurales del Bolivia – IFA. CIPCA. Septiembre del 2018



**Gráfico 11. Razones de la migración en los municipios del altiplano (Taraco, San Andrés de Machaca, Colquencha y Calamarca - Departamento de La Paz, San Pedro de Totora - Departamento de Oruro y de Chaqui - Departamento de Potosí) comparados con el promedio nacional (2016 – 2017)**



Fuente: IFA CIPCA – Elaboración propia

Del gráfico anterior se puede resaltar que el trabajo es la principal razón por la que existe migración en la zona del altiplano y las menos representativas son referidas a temas de salud y razones familiares.

#### Estructura de costos de producción.

Para el cálculo de los ingresos y costos se consideraron tres fuentes secundarias: i) el Programa Nacional de Granos Andinos del MDRYT, ii) la publicación de investigaciones sobre especies olvidadas y subutilizadas<sup>31</sup> y iii) la línea base realizada para el proyecto, la Tabla 14 presenta un resumen de estos.

**Tabla 14. Costos e Ingresos en el cultivo de cañahua (Bs/ha)**

DESCRIPCIÓN	Total MDRYT (Bs)	Total Cormata Media (Bs)	Total Coruyo (Bs)	Total LB (Bs)
I.- Costos Totales				
1.1 Mano de Obra	2.080,00	823,00	587,00	2.400,00
1.2. Maquinaria Agrícola y/o Tracción animal	1.060,00	-	-	1.600,00
1.3. Insumos	112,50	64,80	76,80	101,00
1.4. Otros Gastos	50,00	-	-	70,00
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>3.302,50</b>	<b>887,80</b>	<b>663,80</b>	<b>4.171,00</b>
II. Ingresos				
<b>INGRESOS BRUTOS</b>	4.800,00 <sup>32</sup>			4.296,80 <sup>33</sup>
<b>INGRESOS NETOS</b>	<b>1.497,50</b>	<b>1.687,26</b>	<b>978,59</b>	<b>125,80</b>

Fuente: Fuentes secundarias y línea base – Elaboración Propia (Ver Anexo 1 A)

<sup>31</sup> Publicación de Bioversity International apoyada por el FIDA

<sup>32</sup> El rendimiento es de 600 kg/ha y el precio de venta es de Bs 8/kg (Bs 368/qq)

<sup>33</sup> El rendimiento es de 469 kg/ha y el precio de venta es de Bs 9/kg (Bs 414qq)

Del cuadro anterior se puede resaltar la diferencia que existe en el pago de mano de obra, considerando que, en promedio por la proximidad de datos obtenidos por el MDRyT y la línea base realizada, el costo es de Bs. 2.240 e involucra la preparación del terreno, siembra, labores culturales, cosecha y postcosecha.

El costo de maquinaria agrícola y/o tracción animal en promedio es de Bs. 1.330, los agricultores por kg de semilla pagan en promedio Bs. 8,95.

El ingreso neto que obtienen las familias de productores que se dedican al cultivo de Cañahua es en promedio Bs 1.072,3.

#### *Problemáticas identificadas: aspectos biofísicos y sociales de la producción de cañahua.*

Respecto a los cultivos andinos, la cañahua puede sembrarse en suelos áridos y en condiciones climáticas adversas debido a la tolerancia del cultivo a suelos secos y salados; ocasionalmente, puede presentar enfermedades causadas por hongos (mildiu o kasawi) por la alta humedad relativa del medio ambiente causadas por el exceso de precipitación pluvial; el ataque khonakhona (insectos) en la etapa de floración y de formación de grano, en años secos.

En este contexto, los principales problemas relacionados con los aspectos biofísicos en la producción de cañahua, se resumen a continuación:

- Fertilidad de los suelos: La cañahua es exigente en macro y micro nutrientes, en general en el altiplano boliviano la cañahua se cultiva en suelos pobres en materia orgánica y los productores no incorporan abonos orgánicos o inorgánicos, al presente no existe una estrategia de aporte de materia orgánica en suelo y durante el desarrollo vegetativo de la planta.
- Cosecha: Altas pérdidas en la cosecha de cañahua que en extremos llega hasta un 30%, que es ocasionada por la heterogeneidad de la fase de la madurez fisiológica y de campo del cultivo, aspecto que está relacionado a la calidad fisiológica de la semilla y que al presente no ha podido ser solucionada.
- Temas sociales: Bajos ingresos per capita, altas tasas de migración y deficiente acceso a servicios básicos (agua potable, alcantarillado y energía).

#### *Innovaciones tecnológicas<sup>34</sup> disponibles sus oportunidades y limitaciones<sup>35</sup>*

La Tabla 15 resume las tecnologías disponibles, sus oportunidades y limitaciones en las zonas de producción de cañahua en las comunidades y municipios de los departamentos de La Paz, Oruro y Cochabamba.

---

<sup>34</sup> Proceso que consiste en convertir en solución a un problema o una necesidad, una idea creativa, la innovación puede realizarse a través de mejoras y no solo de la creación de algo completamente nuevo. En la actualidad se distinguen una serie de categorías de innovación (Innovación técnica, de servicios, de modelos de negocio, de diseño, entre otras).

<sup>35</sup> Raúl Esprella investigador senior de cultivos andinos miembro del equipo consultor.

**Tabla 15. Tecnologías disponibles, oportunidades y limitaciones**

<b>Tecnología disponible – Problema</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Limitaciones</b>
Sistema de siembra con baja densidad de siembra – competencia entre nutricional entre plantas, dificultad en labores culturales , cosecha y bajos rendimientos.	Bajo costo de adopción de tecnología	Bajo desarrollo de la innovación de la innovación tecnológica por la entidades privadas y públicas.
Sistema de cosecha: corte de la planta con hoz – Baja pureza física del grano e incorporación de materia orgánica en el suelo.	Bajo costo de adopción de la tecnología y mejora la incorporación de materia orgánica en la parcela (la raíz y parte de la planta es incorporada en el suelo).	Bajo desarrollo de la innovación de la innovación tecnológica por la entidades privadas y públicas.
Trilla mecanizada - Altas perdidas en la cosecha, paja pureza física del grano que incide negativamente en el precio de venta del grano.	Existe trilladoras diseñadas exclusivamente para el grano de cañahua (diseñados por CIFEMA SAM).	Alto costo, falta de desarrollo de la tecnología disponible y baja sostenibilidad de ésta ya que no existe personas naturales o jurídicas que presten servicios de mantenimiento y asistencia técnica in situ.
Venteo del grano mecanizado – Altas perdidas y baja pureza física del grano.	Existe trilladoras diseñadas exclusivamente para el grano de cañahua (diseñados por CIFEMA SAM).	

Fuente: Raúl Esprella – Elaboración Propia

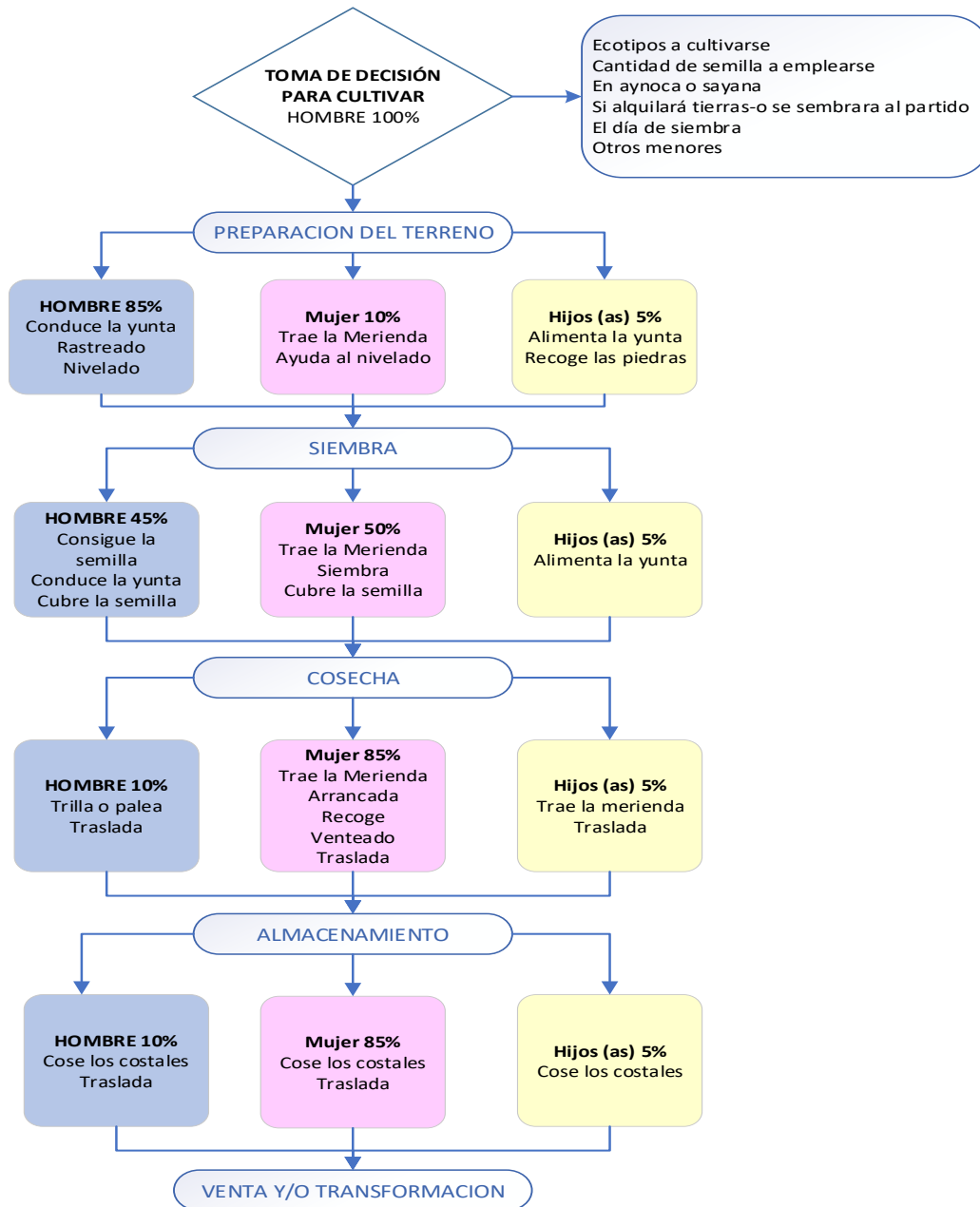
#### *Análisis de género*

Los roles y responsabilidades que asumen los componentes de la familia en la decisión de cultivar cañahua se indica en el Esquema 1. Se puede apreciar la exclusividad del hombre en la decisión de los ecotipos/variedades a cultivarse, cantidad de semilla a emplearse, si será aynoca<sup>36</sup> y/o sayaña<sup>37</sup>, el día de siembra entre otros.

<sup>36</sup> Son lugares donde cultivan todas las familias de la comunidad, son superficies de terreno grandes. Cada año se cultiva una Aynoca, es decir que ha descansado o no ha sido tocado por 10 años ni para rotura, ni para sacar leña, es un terreno completamente cubierto por vegetación. El turno para descanso sigue un ciclo u orden que es respetado por comuneros.

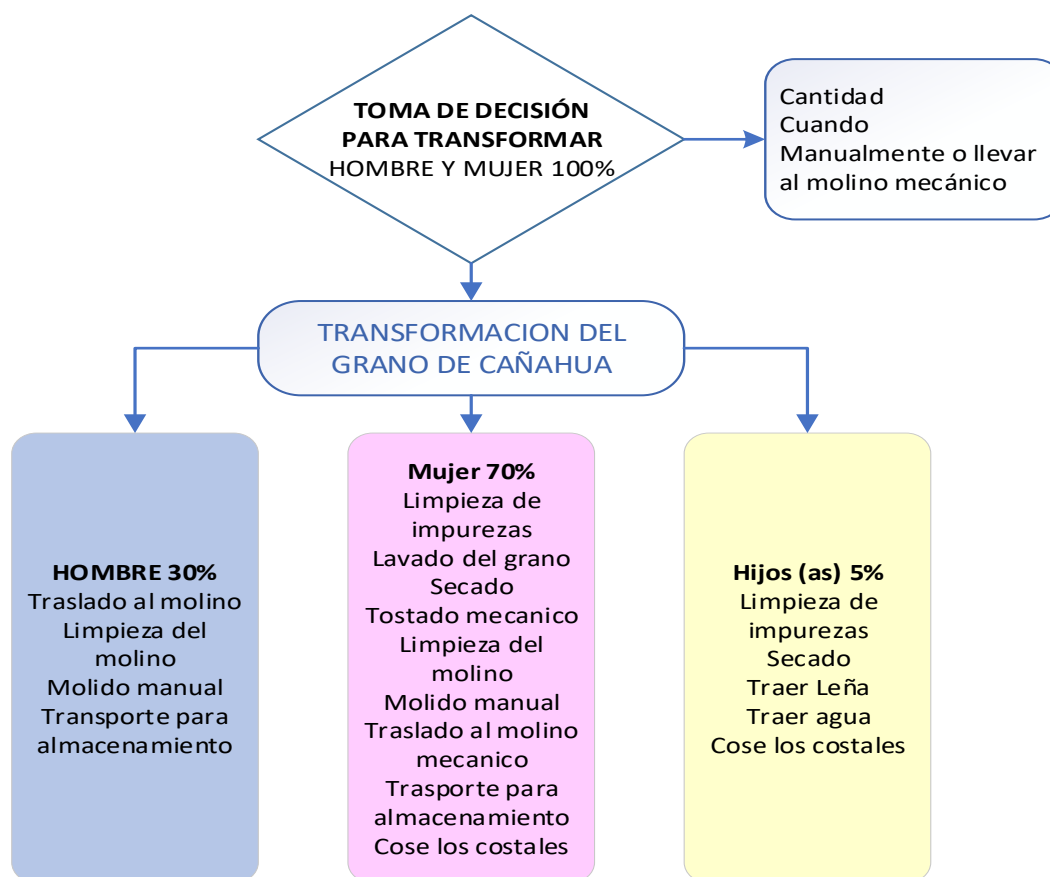
<sup>37</sup> Es la parcela individual donde el productor tiene los terrenos para sembrar, criar animales, área de pastoreo.

**Esquema 1. Roles en la toma de decisión de cultivar cañahua**



Fuente: Resúmenes de las tesis de grado desarrolladas en el cultivo de la cañahua- Elaboración Propia  
 Los roles y responsabilidades que asumen los componentes de la familia para la elaboración del 'pito' de cañahua se indica en el Esquema 2. Se puede apreciar la exclusividad de la mujer para elaborar este producto tradicional; el hombre ayuda en la limpieza del molino, el molido manual ó en el traslado cuando se utiliza un molino mecánico, y en el transporte para el almacenamiento; el rol de los hijos es en el secado de los granos, traslado de leña y agua, además de costurar los costales.

**Esquema 2. Roles en la toma de decisión para transformar cañahua**



Fuente: Resúmenes de las tesis de grado desarrolladas en el cultivo de la cañahua- Elaboración Propia

### 3.3.2. Eslabón de Acopio

#### *Cantidad de producto que se acopia para comercializar*

Para desarrollar el eslabón de acopio se aplicaron herramientas e instrumentos<sup>38</sup> a las siguientes empresas: i) Irupana Andean Organic Food SA, ii) granja SAMIRI, iii) Alianza Nuez Amazónica ANA SRL, iv) Andes Trópico (AT), v) Montecristo, vii) Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA), viii) Bolivia Natural y ix) Fundación PROINPA.

#### *Industrias Irupana Andean Organic Food S.A. (en adelante Irupana)*

Es un modelo de negocio que utiliza parcialmente materia prima de pequeños productores para industrializarlos. Esta empresa está presente en el mercado hace 32 años, distribuye sus productos a nivel local a tiendas y supermercados, elabora productos para el desayuno complementario escolar y el subsidio de lactancia<sup>39</sup>.

#### *Proveedores y proceso de acopio*

Sus principales proveedores son productores del municipio de Bolívar del departamento de Cochabamba y del municipio de Eucaliptus del departamento de Oruro; el volumen que requiere de estas UPF es de aproximadamente 500 a 600 qq por semestre (23 a 27,6 t/semestre) que equivalen

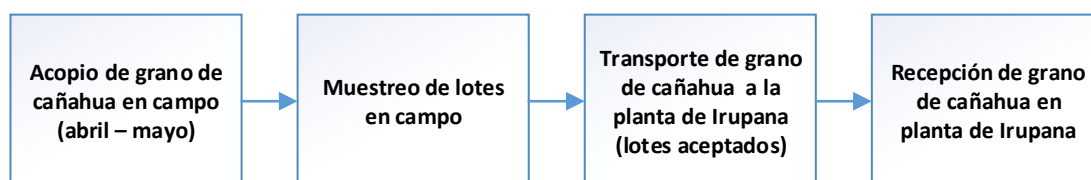
<sup>38</sup> Entrevistas estructuradas a MIPyME y Asociaciones (Ver Anexo 1).

<sup>39</sup> <https://www.irupanabio.com/acerca/historia/>

a 1.000 a 1.200 qq/año (46 a 55,2 t/año); los factores que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua son: i) el visto bueno de la producción orgánica en campo y ii) pureza del grano (sin tierra); el precio que paga a las UPF es de aproximadamente 680 Bs/qq por ser producción orgánica y éste puede variar en función del año seco o lluvioso; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

El proceso para el acopio de materia prima de Irupana se presenta en el Esquema 3:

**Esquema 3. Proceso de acopio de grano de cañahua de Irupana**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 2 - Elaboración Propia

### *Granja SAMIRI*

La granja SAMIRI es de propiedad de Wilfredo Canaviri y Trigidia Jiménez ubicada cerca de Toledo en el departamento de Oruro. Después de 13 años, la Granja Samiri se convirtió en la mayor productora de cañahua orgánica de Bolivia, produciendo 80 ha de grano en sus predios<sup>40</sup>.

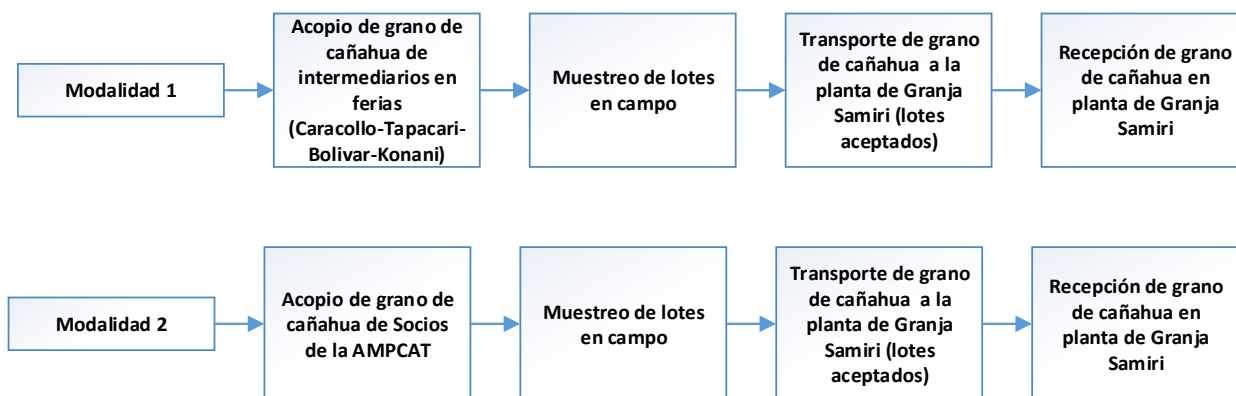
### *Proveedores y proceso de acopio*

Sus principales proveedores son: i) la Asociación Municipal de Productores de Cañahua (AMPROCA) del municipio de Toledo y del municipio de Challapata del departamento de Oruro, ii) UPF productoras de cañahua del municipio de Caracollo del departamento de Oruro, iii) UPF de los municipios de Tapacari y de Bolívar del departamento de Cochabamba y iv) UPF del municipio de Konani del departamento de La Paz; ; el volumen que requiere de estas UPF varía de 150 a 200 qq por mes (6,9 a 9,2 t/mes) que equivale a 1.800 a 2.400 qq/año (82,8 a 110,4 t/año); los factores que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF está en función de la pureza del grano y del origen, por esta razón, fluctúa de 500 a 600 Bs/qq , sin embargo, el precio que se paga a los socios de la AMPROCA, es mayor en un 10 al 20% por la pureza y la facilidad de procesar el grano (tiene mayor peso hectolitrito y peso de 1000 semillas); el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

El proceso de acopio de materia prima de la Granja SAMIRI se presenta en el Esquema 4:

<sup>40</sup> [http://www.la-razon.com/suplementos/escape/Canahua-mistica-Granja-Samiri\\_0\\_2946305346.html](http://www.la-razon.com/suplementos/escape/Canahua-mistica-Granja-Samiri_0_2946305346.html)

#### Esquema 4. Proceso de acopio de grano de cañahua de la Granja Samiri



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 3 - Elaboración Propia

#### *Alianza Nuez Amazónica ANA SRL*

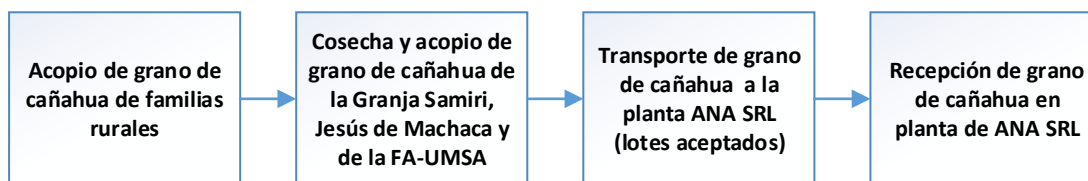
La sociedad ANA SRL fue fundada el 2 de febrero de 2011, reunió a las cooperativas castañeras de Riberalta y Pando, la sociedad inició acciones prestando el servicio de fraccionamiento y envasado a la Cooperativa Arrocería, que logró acceder al Subsidio Prenatal y de Lactancia de SEDEM el 2011, posteriormente emprendió un trabajo de desarrollo de productos para el Desayuno Complementario Escolar de La Paz del GAM LP<sup>41</sup>.

#### *Proveedores y proceso de acopio*

Sus principales proveedores son productores de cañahua de los municipios de Toledo (Granja Samiri) del departamento de Oruro, productores del municipio de Jesús de Machaca y la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la UMSA (Viacha) en el departamento de La Paz; el volumen que requiere de estas UPF varía de 20 a 23 qq/mes (0,92 a 1 t/mes) que equivale a 240 a 273 qq/año (11 a 12,6 t/año). El factor principal que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa de 600 a 650 Bs/qq (46 kg); el pago a las UPF es inmediato contra entrega.

El proceso de acopio para la provisión de materia prima de ANA SRL se presenta en el Esquema 5.

#### **Esquema 5. Proceso de acopio de grano de cañahua de ANA SRL**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 4 - Elaboración Propia

#### *Andes Trópico (AT)*

Andes Trópico es un equipo multidisciplinario, que trabaja desde 1996 en el mercado local con productos provenientes de la zona andina y tropical de Bolivia<sup>42</sup>.

<sup>41</sup> <http://alianzanuez.com/nosotros/historia/>

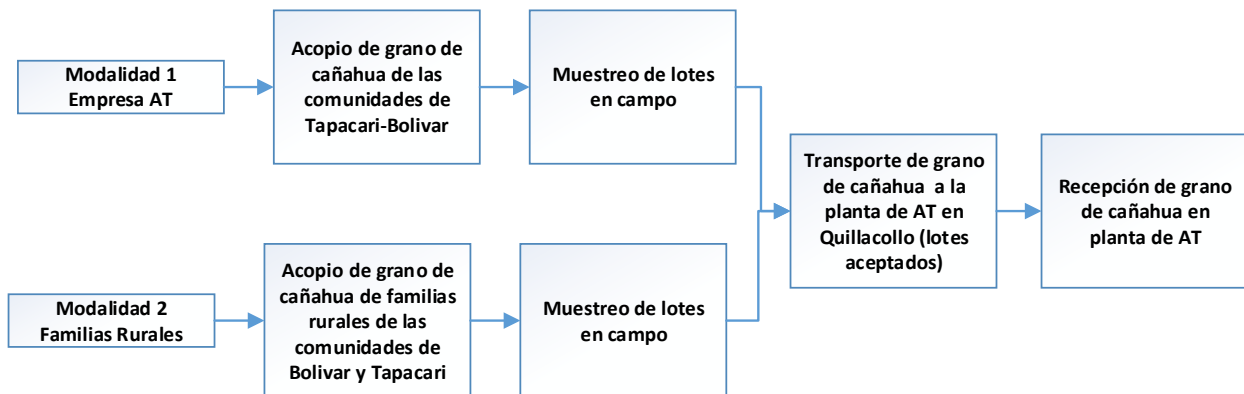
<sup>42</sup> <http://andestropico.com/nosotros>

### Proveedores y proceso acopio

Sus principales proveedores son productores de cañahua de los municipios de Bolívar y Tapacari del departamento de Cochabamba; el volumen que requiere de estas UPF varía de entre 28 a 30 qq año (1,3 a 1,4 t/año); el factor que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa 550 a 600 Bs/qq; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados

El proceso acopio de materia prima de Andes Trópico se presenta en el Esquema 6:

**Esquema 6. Proceso de acopio de grano de cañahua de Andes Trópico**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 5 - Elaboración Propia

### Montecristo Bolivia

Empresa cuya misión es: “Trabajamos con agricultores bolivianos, personas y comunidades comprometidas con el cuidado de los suelos, de los productos y su forma de cultivo, sus alianzas garantizan que sus productos sean libres de procesos químicos que puedan perjudicar al bienestar del consumidor final”<sup>43</sup>.

### Proveedores y proceso acopio

Sus principales proveedores son productores de cañahua de los municipios de Toledo (Granja Samiri) y del municipio de Caracollo del departamento de Oruro, el volumen que requiere de estas UPF varía de 70 a 90 qq/mes (3,2 a 4,16 t/mes), que equivale entre 840 a 1.080 qq/año (38,6 a 50 t/año); los factores que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa de fluctúa de 800 a 850 Bs/qq (46 kg); el pago a las UPF es inmediato contra entrega.

No se cuenta con información sobre el proceso para la provisión de materia prima de Montecristo Bolivia.

<sup>43</sup> <https://montecristobolivia.com/nosotros/>



### *Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA)*

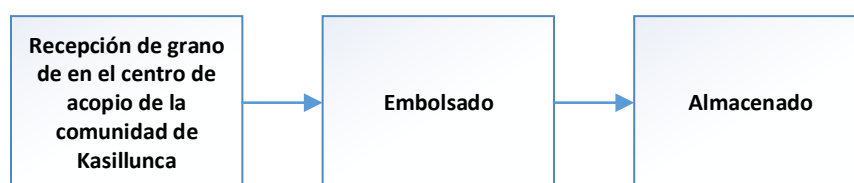
APPOA es una Asociación de productores de grano de cañahua que desarrollan sus actividades productivas en el municipio de Caquiaviri, su actividad principal es el acopio y pre-beneficiado de grano de cañahua. La Asociación ya tiene 6 años de funcionamiento.

#### *Proveedores y proceso acopio*

Su principal proveedor de grano de cañahua son los socios de APPOA; el volumen que se acopia varía de 45 a 50 qq/año (2,1 a 2,3 t/año), siempre y cuando se tenga pedidos; el precio que paga a las UPF fluctúa 500 a 550 Bs/qq; el pago a los socios es al crédito a 30 días.

El proceso de acopio de la materia prima de APPOA se presenta en el Esquema 7.

#### **Esquema 7. Proceso de acopio de grano de cañahua de APPOA**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 6- Elaboración Propia

### *Bolivia Natural*

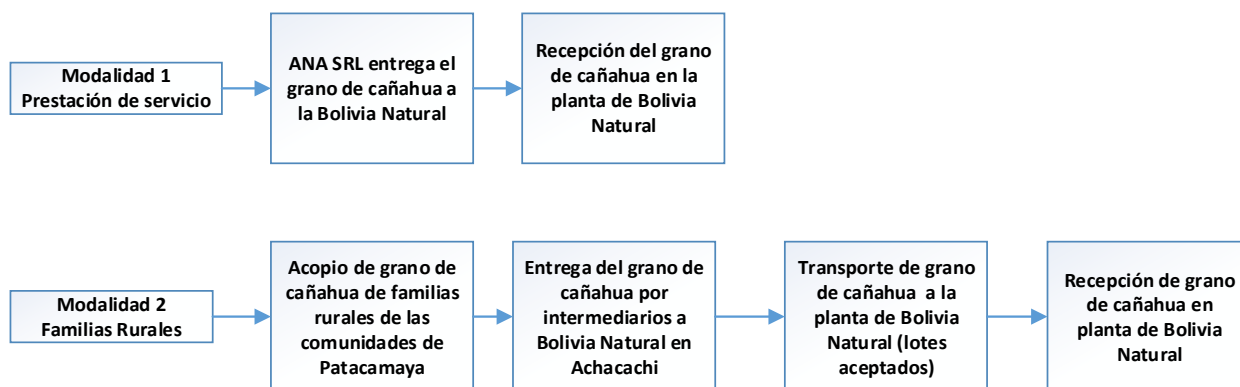
Bolivia Natural es una empresa unipersonal que presta servicios de limpieza, precocido y embolsado, trabaja desde hace 10 años en el mercado local.

#### *Proveedores y proceso acopio*

Su principal cliente es la empresa ANA SRL a quien presta el servicio de limpieza, pre cocido y envasado; el volumen que procesa varia de 15 a 20 qq/mes (0,9 a 9,3 t/mes) que equivale a 180 a 240 qq/año (8,2 a 11 t/año), siempre y cuando, ANA SRL tenga contratos, asimismo, se presta servicios para procesar hojuelas de avena y pedidos específicos de hojuelas de cañahua en un volumen de (10 qq/año equivalente a 0,46 t/año); el factor que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa 600 a 650 Bs/qq; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

El proceso de acopio de materia prima de BOLIVIA NATURAL se presenta en el Esquema 8.

### Esquema 8. Proceso de acopio de grano de cañahua de Bolivia Natural



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 7 - Elaboración Propia

### Fundación PROINPA

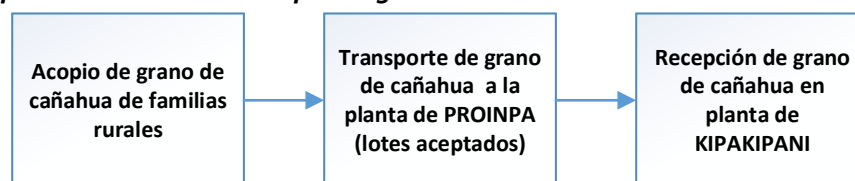
Es una organización de ciencia y tecnología que trabaja con familias de productores, microempresas y empresas agrícolas<sup>44</sup>.

### Proveedores y proceso acopio

Sus principales clientes son productores de APPOA en el municipio de Caquiaviri; el volumen que procesa es de 50 qq/año (2.3 t/año); el factor que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga se rige a los precios de feria 136,4 Bs a 161 Bs por arroba sobre este precio se paga de 20 a 30 Bs adicionales por arroba de grano limpio; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

El proceso de acopio de materia prima de Fundación PROINPA se presenta en el Esquema 9:

### Esquema 9. Proceso de acopio de grano de cañahua de la Fundación PROINPA



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 8 - Elaboración Propia

### Resumen de los actores más importante en el acopio por empresa, cantidades, precios, calidad, tipo de proveedor, departamento y municipio

En la Tabla 16 se presenta el resumen de los actores mas importantes en el acopio del grano de cañahua, como ser: cantidad de grano de cañahua que acopian las empresas entrevistadas, el precio que pagan a las UPF, factores que toman en cuenta para medir la calidad que exigen y los municipios que proveen la materia prima.

<sup>44</sup> <http://www.proinpa.org/web/mision-y-vision/>

**Tabla 16. Resumen de los actores de acopio del grano de cañahua que acopian las empresas entrevistadas para la campaña agrícola 2018 -2019**

Nombre Empresa	Cantidad demandada t/año	Precio Bs/t	Calidad del grano demandada	Tipo de Proveedor	Departamento	Municipio
Irupana La Paz	55 a 46	14.783	Pureza=99% Alto Peso hectolitrito Peso de 1.000 semillas Certificación orgánica	UPF	Cochabamba	Bolívar
					Oruro	Eucaliptus
Granja Samiri Oruro Toledo	82,8 a 110,4	11.957 a 14.348	Pureza= 99% de pureza Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	Asociación AMPCAT (45 socios)	Oruro	Toledo
		13.044 a 15.651				Challapata
		10.870 a 13.043		UPF		Cochabamba
					La Paz	Tapacarí
						Konani
Ana SRL La Paz	11 a 12,6	13.043 a 14.130	Pureza=99% Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	Granja Samiri	Oruro	Toledo
		14.347 a 15.543		Intermediario	La Paz	Jesús de Machaca
				UMSA - FA	La Paz	Viacha
Andes Trópico Cochabamba	1,3 a 1,4	11.957 a 13.043	Pureza= 99% de pureza Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	UPF	Cochabamba	Bolívar
				Asociación		Tapacarí
Montecristo Tarija	22 a 27,6	17.391 a 18.478	Pureza= 99% Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	Granja Samiri	Oruro	Toledo
				UPF		Caracollo
APPOA Caquiaviari	2,1 a 2,3 t/año	10.869 a 11.956	Pureza= 99%	Socios	La Paz	Ingavi - Caquiaviari
<b>SUB TOTAL</b>	<b>165,2 a 209,3</b>					
<b>Nombre de Empresas que prestan servicios</b>	<b>Cantidad t/año</b>	<b>Precio Bs/t</b>	<b>Calidad del grano demandada</b>	<b>Tipo de Proveedor</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>
Bolivia Natural La Paz	8,2 a 11	13.043 a 14.130	N/A	ANA	La Paz	Murillo
Fundación PROINPA Viacha	2,3	11.965 a 14.122	Libre de impurezas y piedrecillas	APPOA	La Paz	Ingavi - Caquiaviari
<b>SUB TOTAL</b>	<b>13,3</b>					
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>222,6</b>					

Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

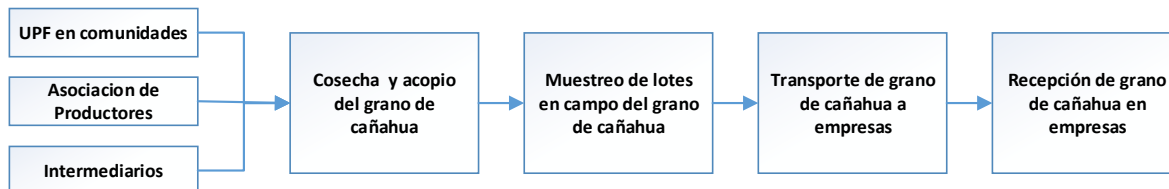
De acuerdo con los datos de la tabla anterior:

- Los proveedores de materia prima de las empresas entrevistadas se dividen entre UPF y Asociaciones, cabe resaltar que la Granja Samiri se convierte en intermediario y provee a dos de las empresas (ANA SRL y Montecristo) una vez que realiza el proceso de limpieza del grano.
- La cantidad de grano de cañahua que requieren las empresas es de 163.1 a 207 t/año a un precio que varía de Bs 10.870 a Bs 18.478 por tonelada.
- La calidad demanda requiere 99% de pureza, alto peso hectolitrito y peso de 1000 semillas.
- Los municipios que proveen la materia prima se encuentran en los departamentos de Oruro, Cochabamba y La Paz.
- Las empresas que prestan servicios acopian en total 13,3 t/año de la empresa ANA SRL y la Asociación APPOA del municipio de Caquiaviari, el precio que pagan por tonelada varia de Bs 11.965 a Bs 14.130.
- El total de acopio de grano de cañahua según los datos brindados por las empresas entrevistadas es del 222.6 t/año.

- No se tiene información sobre el porcentaje de cañahua que es comercializado directo a transformadores y acopiadores.

El sistema de acopio que utilizan las empresas entrevistadas se resume en el Esquema 10.

**Esquema 10. Sistema de acopio**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

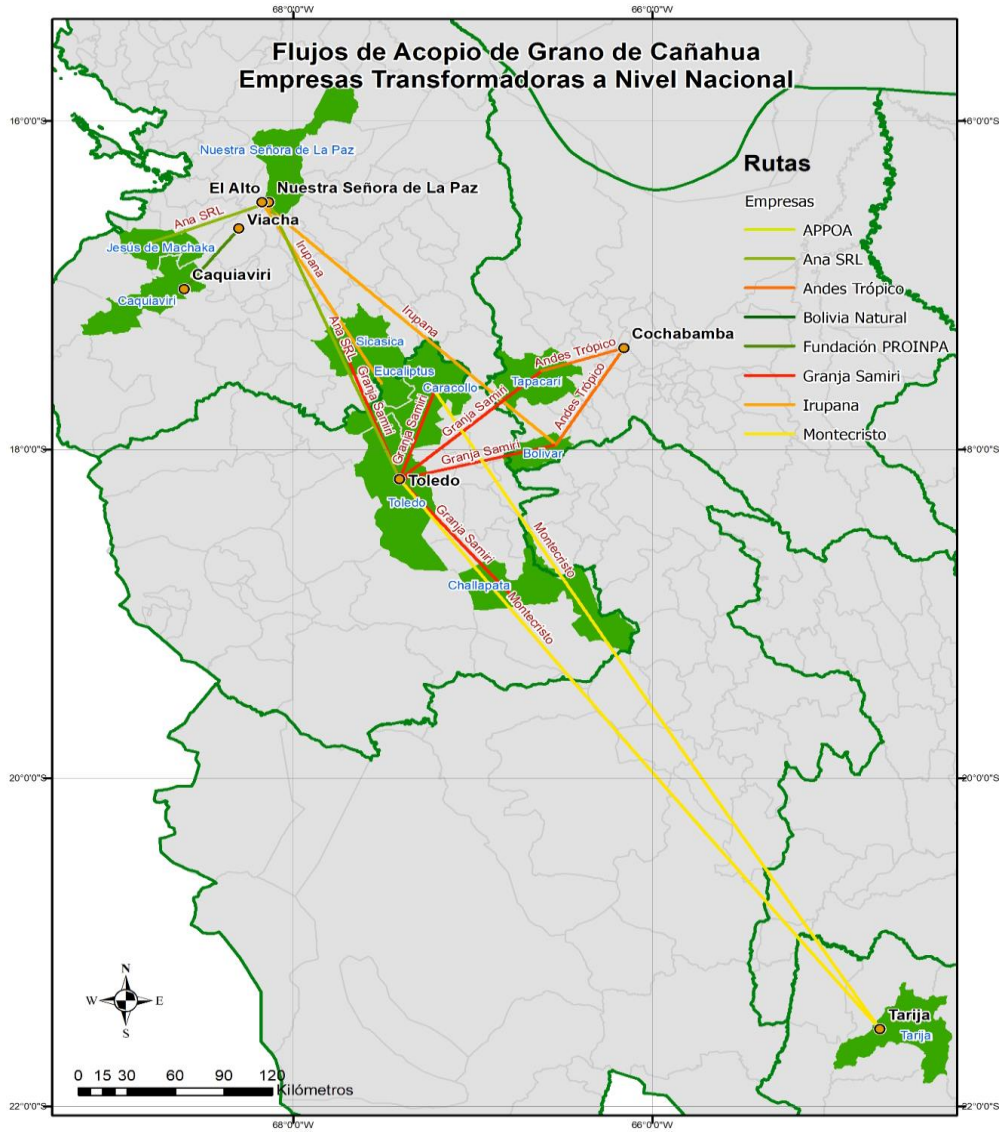
#### *Resumen de los sistemas de acopio de grano de cañahua de las empresas transformadoras a nivel nacional*

El Mapa 1 resume los sistemas de acopio de grano de cañahua de las empresas transformadoras a nivel nacional en la campaña agrícola 2018 – 2019 presentados en la Tabla 16.

#### *Resumen de precios pagados al productor por volumen y calidad*

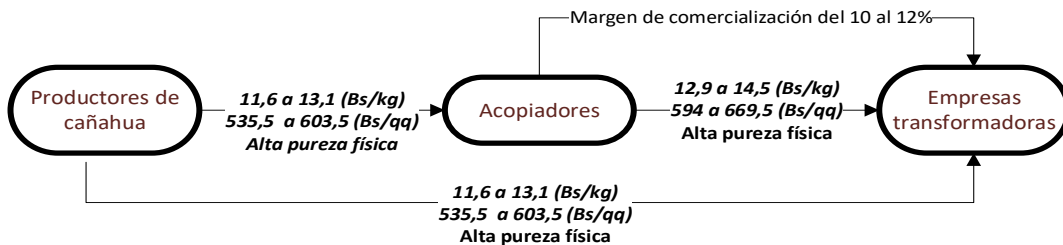
El Esquema 11 resume los precios pagados al productor por el acopiador y por las empresas transformadoras en Bs/kg y Bs/qq así como la calidad de grano exigida en la campaña agrícola 2018 – 2019 de acuerdo a los datos de la Tabla 16.

**Mapa 1. Resumen de los sistemas de acopio de grano de cañahua de las empresas transformadoras a nivel nacional en la campaña agrícola 2018 - 2019**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

**Esquema 11. Precios pagados al productor por el acopiador y por las empresas transformadoras en Bs/kg y Bs/qq y la calidad de grano campaña agrícola 2018 - 2019**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

Del esquema anterior, podemos resaltar que el margen de la comercialización del acopiador varía del 10 al 12% de la a la venta del producto de los acopiadores a las empresas transformadoras respecto a la venta directa.

#### *Resultados/impacto de Programas y/o Proyectos*

El proyecto de promoción de la cañahua en condiciones extremas del Altiplano Boliviano: Un cultivo altamente nutritivo con tolerancia a los efectos del cambio climático<sup>45</sup>, se implementó en ocho comunidades ubicadas en Huarina (Provincia Omasuyos), municipios de Jesús de Machaca y San Andrés de Machaca (Provincia Ingavi) y el municipio de Caquiaviri (provincia Pacajes) del departamento de La Paz, con la participación de 432 familias productoras. Los impactos de desarrollo y aspectos transversales fueron:

- Los agricultores usaron en la siembra semillas de calidad (1369 kg), adoptaron la siembra de variedades de cañahua de producción temprana, fortalecieron sus conocimientos, actitudes y prácticas de cañahua orgánica, manejo uso de bioinsumos, manejo del suelo, cosecha, postcosecha y comercialización.
- Las familias productoras plantaron un total de 193 ha (53 ha más que lo esperado). Los rendimientos de Cañahua aumentaron de 300 a 600 kg / ha.
- La producción de cañahua, de acuerdo a la prueba piloto en el primer año, aumentó de 25 ha (producción actual) a 140 ha en las comunidades
- Gracias al uso de semillas de calidad, las prácticas de manejo de cultivos y suelos, el uso de bioinsumos y la eficiencia de los equipos de siembra, cosecha y poscosecha, el cultivo de cañahua aumento de 300 a 648 kg / ha, es decir, se lograron 48 kg / ha más de lo esperado.
- Las familias que participaron en el proyecto produjeron 122 toneladas de cañahua orgánico (38 toneladas más de los esperado), de los cuales el 5% se mantuvo como semilla para el próximo año, el 20% se utilizó para el consumo local y el 75% se comercializó en el mercado de cañahua orgánico.
- Los agricultores produjeron 84 toneladas de cañahua para el consumo doméstico y el mercado.
- Las familias productoras comercializaron 91,5 toneladas de cañahua, de las cuales se exportaron 10 toneladas a Canadá y los Estados Unidos, por lo que, aumentaron sus ingresos en 326 USD / tonelada (los datos varían según el momento de la venta en el año), en total 29 835 USD.
- Durante el desarrollo del proyecto, las familias productoras recibieron un precio de 2498 USD/t cañahua en septiembre 2014. En julio de 2015 recibieron 2030 USD/t, ambos por encima de lo indicado. Según los datos de APPOA, tuvieron un ingreso de 112.464 USD a lo largo de dos años del Proyecto.

Respecto a aspectos transversales de género, sostenibilidad indígena y ambiental, los resultados de Proyecto fueron:

- Dado que el cultivo de cañahua se realiza principalmente por mujeres, se mejoró la eficiencia de su trabajo al implementar el uso de equipos para plantar, aspecto que ahorro el tiempo y se incrementó el rendimiento en los cultivos.

---

<sup>45</sup> Promoting cañahua in the extreme climatic conditions of the Bolivian altiplano: A highly nutritive crop with tolerance to the effects of climate change, Bolivia. Grant holder: KU, Denmark-Local Partner: PROINPA Foundation, Bolivia

- Las actividades de toma de decisiones se realizaron con las autoridades locales y las comunidades tradicionales (jilir mallcu, mama t'alla, wawaqallu).
- Las mejoras tecnológicas, en el manejo de cultivos, se basaron en el uso de bioproductos, certificados por Biolatina que otorgó un certificado de producción orgánica de cañahua.

En cuanto a la evaluación de los resultados e impactos del proyecto:

### **Relevancia**

- Debido al cambio climático como la sequía, corta temporada de lluvias y al aumentar las heladas, la producción de cañahua se vuelve más compleja, el desarrollo de variedades tempranas respondió a esa necesidad.
- Realizó mejoras disponibles para las familias como el uso de bioinsumos locales, mejora de la productividad y la mejora de las capacidades de producción y organización.

### **Eficacia**

- Mejoraron la gestión, cosecha y poscosecha, calidad de grano y conocimiento sobre oportunidades de mercado y acceso.
- La expansión de las áreas de siembra requirió semillas de calidad para lo que la Oficina Regional de semillas del INIAF certificó las mismas.
- Las innovaciones comerciales establecidas en el marco del proyecto permitieron a los productores acceder a productos tradicionales y mercados extranjeros con pito (grano de cañahua, lavado, tostado y molido) que constituyen un producto procesado tradicional y perla cañahua (sin cáscara) para enriquecimiento de harina de trigo.

En general, el Proyecto logró: i) incrementar el rendimiento de 300 a 648 kg/ha, ii) generó ingresos adicionales por 326 USD/t de cañahua adicional haciéndose un total de 112.464 USD a lo largo de dos años del Proyecto, iii) aumentó la producción de 84 a 122 t de cañahua, iv) incrementó el precio de 630 a 2030 USD/tonelada e v) incrementó el área sembrada de cañahua de 25 a 193 ha.

### **Eficiencia**

- Se mejoró el rendimiento aproximadamente en un 50% (de 348 a 648 kg / ha). El aumento de la producción fue equivalente a 134.285 euros.
- Se logró una ganancia de 7.44%, esto significa que por cada euro que invirtió el proyecto, se generó 0,07 euros.

### **Impacto**

- Las familias productoras en el área de intervención del proyecto desarrollaron una estrategia para la producción de cañahua orgánica con alta productividad adaptada a sus condiciones de cambio climático y variabilidad.
- Las mujeres accedieron a tecnología para cultivar cañahua para un uso más eficiente de su tiempo fueron más eficiente en términos de productividad cañahua y garantizaron una dieta de mayor calidad para su familia.
- Las familias productoras lograron una certificación orgánica de su producción

- Los productores cuentan con tecnología (variedades de semillas de ciclo corto y largo, equipos para siembra, bio- local), tecnología de procesamiento, cosecha y poscosecha) que les permitió adaptarse y mejorar su estrategia de resiliencia al cambio climático y variabilidad.
- La dieta familiar mejoró porque consumen cañahua orgánica y debido al aumento de sus ingresos pudieron comprar alimentos, diversificando y calificando su dieta.
- La cañahua es demandada para desayunos escolares y otras iniciativas similares del estado boliviano. Esto implica un reconocimiento de las cualidades nutricionales.
- Otras entidades de la cadena de cañahua fueron favorecidas con la calidad de cañahua, por ejemplo, la empresa GRANDIS que ha podido ser socio comercial de los productores beneficiarios del proyecto.
- Se desarrolló un proceso poscosecha que no requiere agua para el perlado de la cañahua, esta tecnología es un ejemplo para los empresarios que necesitan ajustar su uso del agua en estos procesos.

### 3.3.3. Eslabón de Transformación - Comercialización

Para desarrollar el eslabón de transformación y comercialización se aplicaron herramientas e instrumentos<sup>46</sup> a las siguientes empresas: i) Irupana Andean Organic Food SA, ii) granja SAMIRI, iii) Alianza Nuez Amazónica ANA SRL, iv) Andes Trópico (AT), v) Montecristo, vii) Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA), viii) Bolivia Natural y ix) Fundación PROINPA, los resultados y la sistematización de la información se presenta a continuación.

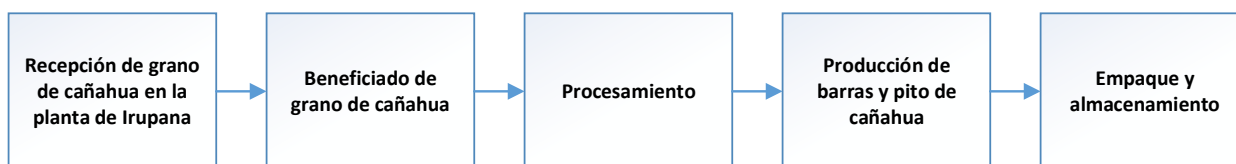
#### *Industrias Irupana Andean Organic Food S.A.*

##### Transformación

La transformación del grano de cañahua es para la producción de pito de cañahua y de la Barra Nutri Chango que es combinada con amaranto, quinua, chocolate, fruta deshidratada, miel, entre otros.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en el Esquema 12:

**Esquema 12. Proceso de transformación de grano de cañahua de Irupana**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 2 - Elaboración Propia

##### Comercialización

Los principales mercados de Irupana son: Supermercados, tiendas e intermediarios para el producto Nutrichango (ver Foto 17), y Subsidio distribuido por el SEDEM para el producto pito de cañahua (ver Foto 18), la relación con sus clientes es a través de redes sociales.

<sup>46</sup> Entrevistas estructuradas a MIPYME y Asociaciones (Ver Anexo 1).



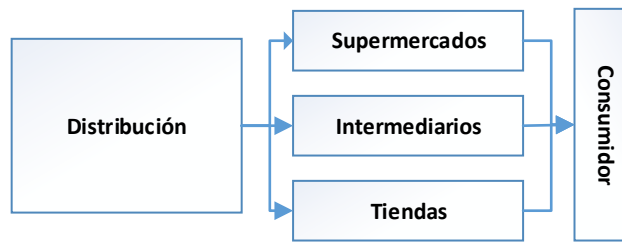
**Fotos 17 y 18 . Barra Nutrichango y Pito de cañahua**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 2 – Elaboración Propia

El proceso para la comercialización de productos de Irupana se presenta en el Esquema 13.

**Esquema 13. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de Irupana**

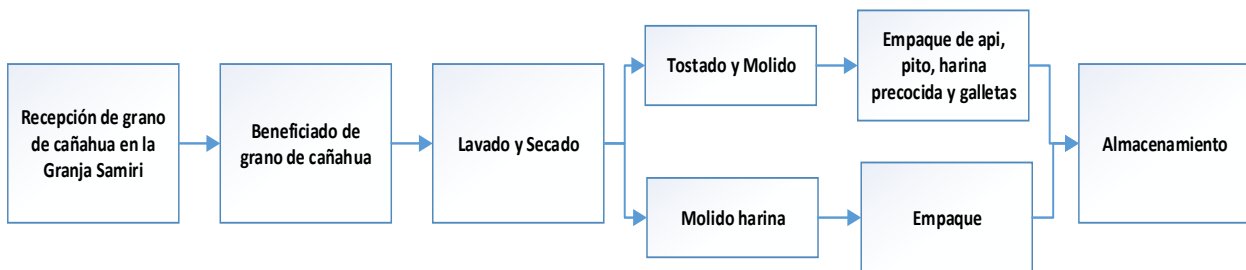


Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 2 - Elaboración Propia

*Granja Samiri*  
Transformación

La transformación del grano de cañahua es para la producción de api, pito, lagua<sup>47</sup>, harina precocida, harina y galletas. Los principales insumos además de cañahua que utiliza son cereales (amaranto, quinua, harina), chocolate, fruta deshidratada, miel, manteca de palma, miel, saborizantes, entre otros. El proceso para la transformación de materia prima se presenta en el Esquema 14.

**Esquema 14. Proceso de transformación de grano de cañahua de la Granja Samiri**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 3 - Elaboración Propia

<sup>47</sup> Especie de caldo o sopa espesa elaborada a base de harina de maíz, trigo, centeno, cebada, CAÑAHUA o de cualquier tipo de cereal adecuado para su preparación

## Comercialización

Los principales mercados para los productos de la Granja SAMIRI son: Supermercados, tiendas e intermediarios para los productos pito, insuflado y api de cañahua (ver Foto 20) y el Subsidio distribuido por el SEDEM para el producto pito de cañahua (ver Foto 20).

**Fotos 19. Pito, insuflado y api de cañahua**



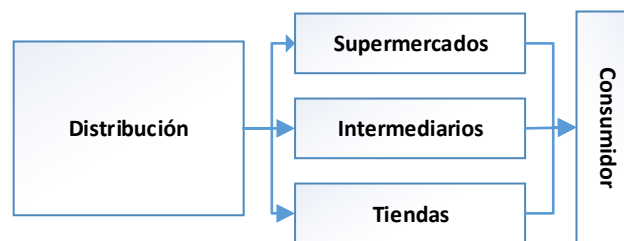
**Foto 20. Pito de cañahua**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 3 - Elaboración Propia

El proceso para la comercialización de productos de la Granja SAMIRI se presenta en el Esquema 7:

**Esquema 15. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de la Granja Samiri**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 3 - Elaboración Propia

## Alianza Nuez Amazonica – ANA SRL

### Transformación

La transformación del grano de cañahua es para la producción de Amifrut, granola kollita, pito de cañahua (pito kollita, kollibanana y cañapito) y hojuela de cañahua que en su mayoría son entregados al GAM LP para la alimentación complementaria escolar de las Unidades Educativas del municipio de La Paz (ver Foto 21). Los principales insumos además de cañahua que utiliza son frutas deshidratadas (arándanos, manzana, uva, entre otras), chancaca, quinua, avena, entre otros.

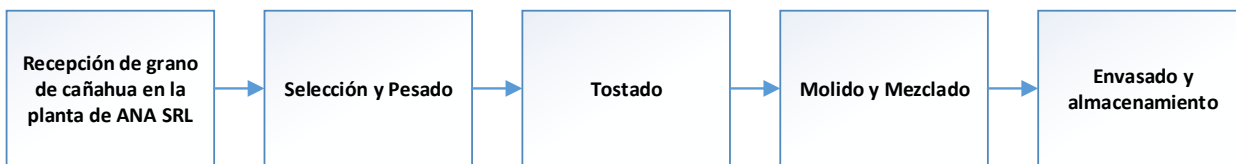
**Foto 21. Amifut, granola kollita, yatiña y pito kollibanana**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 4 – Elaboración Propia

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en el Esquema 16.

**Esquema 16. Proceso de transformación de grano de cañahua ANA SRL**



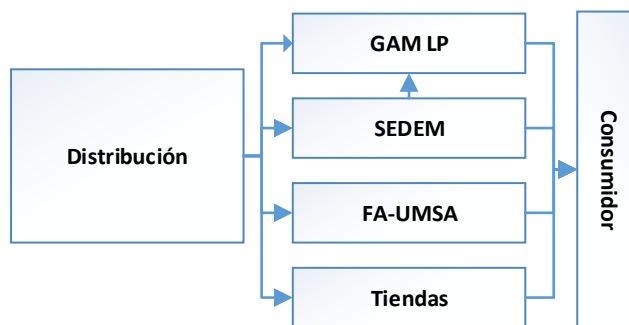
Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 4 - Elaboración Propia

### Comercialización

Los principales mercados para los productos de ANA SRL son: GAM - LP, SEDEM (Subsidios), FA de la UMSA, tiendas Biomarquet y EMAPA, la relación con sus clientes es a través de redes sociales.

El proceso para la comercialización de productos de ANA SRL se presenta en el Esquema 17.

**Esquema 17. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de ANA SRL**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 4 - Elaboración Propia

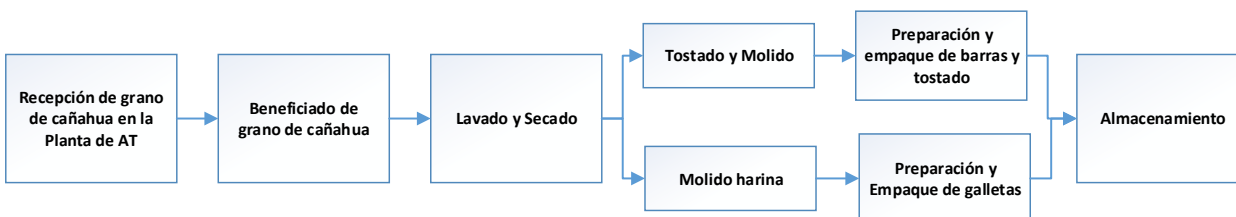
### Andes Trópico

#### Transformación

La transformación del grano de cañahua es para la producción de barras, galletas, pop y tostado. Los principales insumos además de cañahua que utiliza son cereales (amaranto, quinua, harina), chocolate, fruta deshidratada, miel de abeja, manteca de palma, entre otros.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en el Esquema 18.

**Esquema 18. Proceso de transformación de grano de cañahua Andes Trópico**

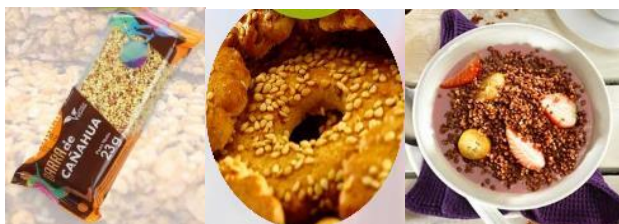


Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 5 - Elaboración Propia

## Comercialización

Los principales mercados de Andes Trópico para los productos: i) barras, ii) galletas y iii) tostado de cañahua (ver Foto 22), entre otros, son supermercados, intermediarios y tiendas, la relación con sus clientes es a través de redes sociales y ferias a nivel nacional.

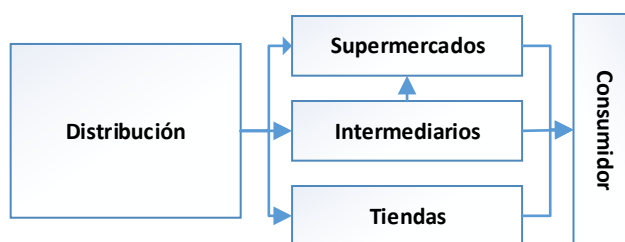
**Foto 22. Barras, galletas y tostado de cañahua**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 5 – Elaboración Propia

El proceso para la comercialización de productos de Andes Trópico se presenta en el Esquema 19.

**Esquema 19. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de Andes Trópico**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 5- Elaboración Propia

## Montecristo Bolivia

### Transformación

La transformación del grano de cañahua es para la producción de pito y cereales mezclados. Los principales insumos además de cañahua que utiliza son Frutas deshidratadas (arándanos, manzana, uva, entre otras), chancaca, quinua, avena, entre otros.

No se cuenta con información sobre del proceso para la transformación de materia prima.

### Comercialización

El principal mercado para los productos de Montecristo Bolivia es el SEDEM, la relación con sus clientes es a través de redes sociales.

No se cuenta con información sobre el proceso para la comercialización de productos de Montecristo Bolivia.

## Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA)

### Transformación

La transformación del grano de cañahua es para la producción de pito de cañahua para pedidos específicos.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en el Esquema 20.

**Esquema 20. Proceso de transformación de grano de cañahua de APPOA**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 6 - Elaboración Propia

Comercialización

El principal mercado para los productos de APPOA son personas particulares de la ciudad de La Paz.

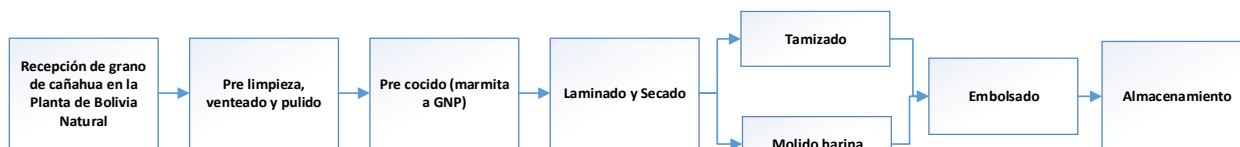
*Bolivia Natural*

Transformación

La transformación del grano de cañahua es para la producción de pre cocido de hojuelas de cañahua embolsado para ANA SRL y hojuelas de avena.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en el Esquema 21

**Esquema 21. Proceso de transformación de grano de cañahua de Bolivia Natural**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 7 - Elaboración Propia

Comercialización

El principal mercado para los productos de Bolivia Natural para los servicios de producción de hojuelas de cañahua y embolsado (ver Foto 23 y 24) es ANA SRL y eventualmente se da servicio a otras empresas, la relación con este cliente es a través de la atención personalizada.

**Foto 23. Hojuelas de cañahua**

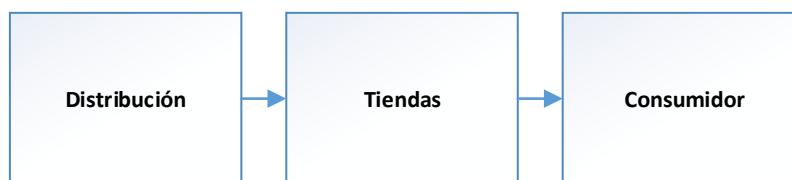
**Foto 24. Embolsado de barras, galletas y tostado de cañahua**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 7 - Elaboración Propia

El proceso para la comercialización de productos de Bolivia Natural se presenta en el Esquema 22.

**Esquema 22. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de Bolivia Natural**



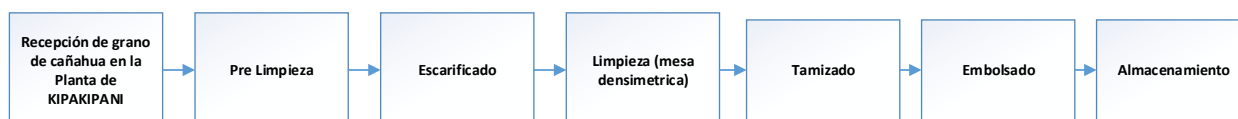
Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 7 - Elaboración Propia

*Fundación PROINPA*

Transformación

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en el Esquema 23.

**Esquema 23. Proceso de transformación de grano de cañahua de la Fundación PROINPA**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 8 - Elaboración Propia

Comercialización

El principal mercado para la Fundación PROINPA es la empresa MONTECRISTO, la relación con este cliente es a través de la atención personalizada.

El proceso para la comercialización de la fundación PROINPA se presenta en el Esquema 24.

**Esquema 24. Proceso de comercialización de los productos de grano de cañahua de la Fundación PROINPA**



Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME Anexo 8 - Elaboración Propia

*Resumen del Eslabón de Transformación y Precios de venta en Bs*

En la Tabla 17 se presenta el resumen los datos de transformación del grano de cañahua que realizan las empresas entrevistadas.

**Tabla 17. Datos de transformación del grano de cañahua de las empresas entrevistadas**

Nombre Empresa	Tipo de Empresa	Producto transformado/precio Bs	Insumos y procesos utilizados	Proceso
Irupana	Sociedad Anónima	Nutrichango (ver foto 17)	Pipoca de Cañahua y miel de abeja	ver Esquema 12
		Pito (ver foto 18)	Cañahua tostada	
Granja Samiri	Cooperativa Agraria	Pito (ver foto 19)	Harina de Cañahua cocida con Lampaya	ver Esquema 14
		Insuflado y api (ver foto 19)	Cañahua insuflada, miel de abeja y fruta deshidratada	
		Api (ver foto 19)	Grano tostado y molido de cañahua	
Ana SRL	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Amifrut (ver foto 21)	Amaranto, cañahua en hojuelas, miel de abeja, miel de caña, manzana deshidratada	ver Esquema 16
		Granola (ver foto 21)	Insuflado de quinua, cañahua, avena, miel de caña y pasas	
		Pito (ver foto 21)	Grano tostado, molido de cañahua y plátano molido deshidratado	
Andes Trópico	Unipersonal	Barras (ver foto 22)	amaranto, quinua, chocolate, fruta deshidratada. Miel de abeja, manteca de palma	ver Esquema 18
		Galletas (ver foto 22)	harina tostada, molida de cañahua y manteca de palma	
		Tostado (ver foto 22)	grano de cañahua tostado	
Montecristo	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Pito	Harina de cañahua	-
APPOA	Asociación	Pito	Harina de cañahua	ver Esquema 20
Bolivia Natural	Unipersonal	Hojuelas (ver foto 23)	Grano de cañahua	ver Esquema 21
		Embolsado (ver foto 24)	Servicio	
Fundación PROINPA	Fundación	Beneficiado	Servicio	ver Esquema 23

Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

Las empresas entrevistadas cuentan con maquinaria básica para la transformación del grano de cañahua, los productos desarrollados requieren poca innovación tecnológica, en el caso de las Empresa ANA y la Asociación APPOA terciarizan los servicios embolsado y beneficiado respectivamente.

### Comercialización

En cuanto a la comercialización, los productores distribuyen su producto al mercado local aproximadamente un 91%, siendo los principales mercados el Subsidio pre, post natal y el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz para el programa de alimentación complementaria escolar y aproximadamente el 9% de la producción es destinada al mercado de exportación a países como Canadá, Suiza, Alemania, Dinamarca, Estados Unidos, entre los importantes<sup>48</sup>.

En la Tabla 18 se presenta los datos de comercialización del grano de cañahua que realizan las empresas entrevistadas.

<sup>48</sup> De acuerdo con datos de exportación (ver gráfico 2)



**Tabla 18. Datos de transformación del grano de cañahua de las empresas entrevistadas y precio aproximado de venta en Bs**

Nombre Empresa	Tipo de Empresa	Producto transformado	Mercado
Irupana	Sociedad Anónima	Nutrichango (ver foto 17) Precio Bs 15 (paquete)	Supermercados y tiendas ecológicas
		Pito (ver foto 18) Precio Bs 25 (½ kg)	SEDEM
Granja Samiri	Cooperativa Agraria	Pito (ver foto 19) Precio Bs 55 (1 kg)	SEDEM y tiendas locales
		Insuflado y api (ver foto 19)	
		Api (ver foto 19)	
Ana SRL	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Amifrut (ver foto 21)	GAM La Paz (Programa de alimentación complementaria escolar) y tiendas ecológicas.
		Granola (ver foto 21) Precio Bs 13,50 Bs ½ kg	
		Pito (ver foto 21) Precio Bs 13,50 Bs ½ kg	
Andes Trópico	Unipersonal	Barras (ver foto 22)	Supermercados, tiendas e intermediarios
		Galletas (ver foto 22)	
		Tostado (ver foto 22)	
Montecristo	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Pito Precio Bs 55 (1 kg)	SEDEM
APOA	Asociación	Pito Precio Bs 30 (½ kg)	Personas particulares
Bolivia Natural	Unipersonal	Hojuelas (ver foto 23) Precio Bs 15 Bs ½ kg	ANA SRL y Tiendas ecológicas
		Embolsado (ver foto 24) Precio de 0,2 a 0,8 Bs/bolsa	ANA SRL
Fundación PROINPA	Fundación	Beneficiado	APPOA

Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

De los datos expresados en la tabla anterior se puede resaltar que de las ocho empresas entrevistadas que transforman el grano de cañahua el 60% de las empresas distribuyen sus productos a programas estatales, asimismo, de estas ocho empresas el 70% comercializan sus productos entre supermercados y tiendas locales.

#### *Características del mercado de la cañahua*

El mercado es el lugar físico en el que convergen potenciales compradores y vendedores de cañahua para llevar a cabo transacciones comerciales de intercambio de materia prima (grano de cañahua) y de productos transformados.

A continuación se resumen las características del mercado de la cañahua de acuerdo a la sistematización de las entrevistas estructuradas realizadas a las MIPYME.

#### *Mercado de materia prima – grano de cañahua*

La Tabla 19 muestra los actores de oferta y demanda, volúmenes y precios tranzados por departamento y municipio en la campaña agrícola 2018 - 2019.



**Tabla 19. Actores de oferta y de demanda, volúmenes y precios tranzados de materia prima - grano de cañahua por departamento y municipio en la campaña agrícola 2018 – 2019**

Oferentes			Demandantes		Cantidad tranzada t/año	Precio Bs/t	Observaciones
Nombre	Departamento	Municipio	Nombre	Municipio Departamento			
UPF	Cochabamba	Bolívar	IRUPANA	El Alto - La Paz	55 a 46	14.783	Mercado de grano de cañahua orgánico
	Oruro	Eucaliptus					
AMPCAT	Oruro	Toledo	Granja Samiri	Toledo Oruro	82,8 a 110,4	11.957 a	El precio que se paga a los socios de AMPACT fue mayor por la alta pureza física del grano
		Challapata				14.348	
		Caracollo				13.044 a	
		Tapacarí				15.651	
UPF	Cochabamba	Bolívar	Granja Samiri	Toledo Oruro	82,8 a 110,4	10.870 a	El precio que se paga a los socios de AMPACT fue mayor por la alta pureza física del grano
	La Paz	Konani				13.043	
Granja Samiri	Oruro	Toledo	ANA SRL	La Paz	11 a 12,6	13.043 A	El precio que se paga puede incrementar por una mejora en la pureza física
Intermediarios	La Paz	Jesús de Machaca				14.347 –	
UMSA- FA	La Paz	Viacha				15.543	
UPF	Cochabamba	Bolívar				Andes Trópico	
Asociaciones		Tapacarí	13.043				
APPOA	La Paz	Caquiaviri	Fundación PROINPA	La Paz - Viacha	2,1 a 2,3	10.869 a	Bolivia Natural presta servicios a ANA SRL para el hojuelas envasado y de cañahua
ANA SRL	La Paz	Murillo	Bolivia Natural	La Paz - Murillo	8,2 a 11	13.043 a	
<b>Total</b>					<b>160 - 184</b>	<b>10.869 – 15.651 (Precio máximo y mínimo)</b>	

Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

De acuerdo con los datos de la tabla anterior:

- Los oferentes de materia prima de las empresas entrevistadas pueden ser UPF y Asociaciones, es importante destacar que la Granja Samiri se convierte en intermediario y provee a dos de las empresas (ANA SRL y Montecristo) una vez que realiza el proceso de limpieza del grano.
- La cantidad de grano de cañahua que requieren seis empresas varía de 160 a 184 t/año a un precio que varía de Bs 10.69 a Bs 15.651 por tonelada.
- La calidad demanda requiere 99% de pureza, alto peso hectolitrito y peso de 1000 semillas.
- Los municipios que proveen la materia prima se encuentran en los departamentos de Oruro, Cochabamba y La Paz.
- No se tiene información sobre el porcentaje de cañahua que es comercializado directo a transformadores y acopiadores.

#### Mercado de productos transformados de cañahua

La Tabla 20 muestra los actores de oferta y demanda de los principales productos transformados que se comercializan a nivel nacional.

**Tabla 20. Actores oferentes y demandantes de los principales productos transformados que se comercializan a nivel nacional**

Oferentes			Demandantes
Nombre	Municipio Departamento	Productos	
IRUPANA	El Alto - La Paz	Nutrichango (ver foto 17)	Supermercados y tiendas ecológicas
		Pito (ver foto 18)	
Granja Samiri	Toledo Oruro	Pito (ver foto 19)	SEDEM
		Insuflado y api (ver foto 19)	SEDEM
		Api (ver foto 19)	Tiendas locales
ANA SRL	La Paz	Amifrut (ver foto 21)	GAM La Paz (Programa de alimentación complementaria escolar) y tiendas ecológicas.
		Granola (ver foto 21)	
		Pito (ver foto 21)	
Andes Trópico	Cochabamba - Quillacollo	Barras (ver foto 22)	Supermercados, tiendas e intermediarios
		Galletas (ver foto 22)	
		Tostado (ver foto 22)	
Montecristo	La Paz - Viacha	Pito	SEDEM
Bolivia Natural	La Paz - Murillo	Hojuelas (ver foto 23)	ANA SRL

Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

### 3.3.4. Temas transversales – Existencia de Políticas Nacionales, Departamentales y Municipales *Entidades Nacionales Sectoriales*

La Tabla 21 resume las competencias del MDRyT y del MDPyEP, la existencia de PSDI, de PEI y las Políticas y Estrategias desarrolladas al cultivo de granos andinos en general y del cultivo de la cañahua en particular.

**Tabla 21. Resumen de competencias del MDRyT y del MDPy EP – PSDI –PEI y existencia de Políticas y Estrategias a granos andinos y cañahua**

Entidad Nacional Sectorial	Competencias	PSDI 2016 -2020	PEI 2016 - 2020	Políticas – Estrategias granos andinos – cultivo cañahua
MDRyT	Artículo 109 del Decreto Supremo N° 29894, de fecha 7 de febrero del 2009, Se adjunta en el Anexo 10 las competencias del MDRyT.	Cuenta con el Plan Sectorial aprobado mediante la RM N° 139 de fecha 17 de febrero del 2014.	Cuenta con PEI 2016 – 2020 aprobado por la RM N° 160 de fecha 24 de mayo del 2017. El programa nacional de alimentos ecológicos con sistemas sustentables de producción y adaptación al cambio climático (Código SISIN 204982015) priorizado en el PEI para PEDES 2016-2020, pero que no se encuentra registrado en el SISIN WEB.	El MDRyT no cuenta con una política o estrategia específica dirigida a los granos andinos en general y específicamente al cultivo de la cañahua. El MDRyT, a través del IPDSA <sup>49</sup> y la FAO, está elaborando el Programa Nacional de Apoyo a los Granos Andinos (quinua, cañahua, amaranto y tarwi).
MDPyEP	Artículo 64 del Decreto Supremo N° 29894, de fecha 7 de febrero del 2009, Se adjunta en el Anexo 11 las competencias del MDPyEP.	Cuenta con el PSDI aprobado mediante la RM N° 171.2018 de fecha 17 de septiembre del 2018.	Cuenta con PEI 2016 – 2020 aprobado por la RM N° 171.2018 de fecha 7 de septiembre del 2018.	El MDPyEP no cuenta con políticas y estrategias dirigidas a MIPYMES rurales – urbanas que desarrollan actividades de transformación – comercialización de granos andinos en general y de cañahua en particular

Fuente: Decreto Supremo N° 29894, de fecha 7 de febrero del 2009 - <https://www.ruralytierras.gob.bo> - <https://produccion.gob.bo> - Elaboración Propia

<sup>49</sup> Institución Pública Desconcentrada Soberanía Alimentaria bajo dependencia directa del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras que ha sido creada mediante el Decreto Supremo N° 1858 de fecha 8 de enero de 2014.

## SEDEM

Mediante el Decreto Supremo N° 0590 de 4 de agosto de 2010, vigente a partir del 6 de septiembre de 2010, modificado y complementado por el Decreto Supremo N° 2946 de 12 de octubre de 2016; crea el Servicio de Desarrollo de las Empresas Públicas Productivas - SEDEM, como institución pública descentralizada, que tiene como finalidad apoyar la puesta en marcha de las Empresas Públicas Productivas bajo su dependencia directa, asimismo, mediante la Resolución Administrativa SEDEM/GG/N° 188 la Gerencia de Subsidios y Articulación Productiva en coordinación con las Gerencias de Área del SEDEM, implementa la distribución de los Subsidios Prenatal y de Lactancia.

El subsidio prenatal y subsidio de lactancia consiste en la entrega a la madre gestante (asegurada o beneficiaria) y al lactante, una asignación mensual de un paquete<sup>50</sup> en especie equivalente a un salario mínimo nacional y el subsidio universal prenatal por la vida consiste en la entrega a la beneficiaria de cuatro paquetes (1 paquete por mes del 5to al 9no mes de embarazo) de productos alimenticios equivalente cada uno a un monto de Bs 300.

La Tabla 22 presenta cantidad de paquetes entregados de subsidios prenatal y posnatal en el mes de julio del 2019.

**Tabla 22. Cantidad de paquetes entregados de subsidios prenatal y posnatal por departamentos en el mes de julio del 2019 por SEDEM**

Departamento	Paquetes Entregados	%	Monto en Bs
Santa Cruz	16,507	35.9%	32,994,145
La Paz	11,642	25.3%	23,251,510
Cochabamba	7,603	16.6%	5,164,485
Oruro	2,281	5.0%	4,527,705
Tarija	2,095	4.6%	4,087,115
Chuquisaca	2,015	4.4%	3,999,315
Potosí	1,820	4.0%	3,614,730
Beni	1,451	3.2%	2,902,000
Pando	515	1.1%	1,030,000
<b>Total</b>	<b>45,929</b>	<b>100%</b>	<b>91,571,005</b>

Fuente: <https://subsidio.gob.bo> – Elaboración Propia

Se observa en los datos del cuadro anterior, la distribución de paquetes de subsidio prenatal y post natal, que en los departamentos de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba se entregaron 35,752 paquetes que representa el 77,8 % con relación al total.

Finalmente, de acuerdo a teleconferencia realizada con el personal técnico de la Gerencia de Subsidios y de Articulación Productiva de SEDEM, indican que en promedio se entregan 40,000 paquetes/mes (480,000 paquetes año) a nivel nacional de los cuales el 50% representan el subsidio pre natal y 50% el subsidio posnatal, en este contexto, la Tabla 23 presenta una aproximación de la

<sup>50</sup> Cada paquete consiste en cuatro grupos: i) el grupo 1 comprende cereales y derivados, leguminosas, raíces y tubérculos (que incluye 250 gr de pito de cañahua en el subsidio prenatal y de 500 gr de pito de cañahua en el subsidio de lactancia), ii) el grupo 2 comprende verduras, iii) el grupo 3 que comprende frutas, iv) el grupo 4 que comprende lácteos y verduras, v) el grupo 5 que comprende carnes y derivados, vi) el grupo 6 que comprende aceites y derivados y vii) el grupo 7 que incluye aceites y derivados.

demanda potencial en kg y t de pito de cañahua por el SEDEM para el subsidio prenatal y posnatal (lactancia).

**Tabla 23. Demanda promedio anual (t) en el subsidio prenatal y posnatal de pito de cañahua - SEDEM**

Número de Paquetes entregados/año	480.000	Demanda potencial por subsidio prenatal y postnatal de pito de cañahua en kg (t)	Demanda potencial total del subsidio por pito de cañahua en kg (t)
Número de paquetes subsidio prenatal /año	240.000		
Número de paquetes subsidio posnatal /año	240.000		
Cantidad de pito de cañahua en kg/año (prenatal)	0,25 kg	60.000 kg (60 t)	170.000 kg (170 t)
Cantidad de pito de cañahua en kg/año (posnatal)	0,50 kg	110.000 kg (110 t)	

Fuente. Entrevista Gerencia de Subsidios y de Articulación Productiva de SEDEM - Elaboración Propia

De la tabla anterior se puede observar que la demanda potencial total del subsidio por pito de cañahua es de 170,000 kg/año que equivalen a 170 t/año, de cuyo volumen, 60.000 kg (60 t) corresponde a la demanda potencial del subsidio prenatal y el saldo 110,000 kg (110 t) a la demanda potencial del subsidio posnatal.

#### Entidades Sub Nacionales Departamentales

#### Gobierno Autónomo del Departamento de La Paz (GAD La Paz)

En la tabla 24, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAD La Paz, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

**Tabla 24. Programación y Ejecución del PIP del GAD La Paz**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAD LP						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Edwin Patzy						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaría de Desarrollo Productivo y Economía Plural						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
PROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA (PP) EN BS	302.093.964	245.017.364	198.574.798	243.340.223	264.645.967	298.405.072	258.679.565
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	380.251.932	282.404.811	232.930.289	270.086.386	282.154.476	269.862.357	286.281.709
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN %	126%	115%	117%	111%	107%	90%	111%
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 9 reportes de PIP del GAD La Paz del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio de la programación y ejecución de presupuesto del PIP en el GAD LP en los años 2014 al 2019 fue de 258,7 millones de Bs y 286,3 respectivamente (111%).
- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en porcentaje del GAD LP fue el año 2014 con una ejecución del 126% equivalente a 380,3 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en porcentaje del GAD La Paz fue el año 2019 con una ejecución del 90% equivalente a 269,9 millones de Bs.
- Del año 2014 al 2019 el GAD La Paz no ha ejecutado ningún proyecto de inversión pública relacionado al cultivo de la cañahua.

#### Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (GAD Oruro)

En la tabla 25, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAD Oruro, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

**Tabla 25. Programación y Ejecución del PIP del GAD Oruro**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAD URURO						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Zenón Pizarro Garisto						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaría de Desarrollo Productivo y Economía Plural						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
PROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA (PP) EN BS	129.076.169	140.814.942	78.407.736	69.475.192	103.399.916	6.398.812	87.928.795
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	302.875.389	216.696.389	156.183.768	69.475.192	163.662.791	174.372.591	180.544.353
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN %	235%	154%	199%	179%	158%	181%	184%
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 10 reportes de PIP del GAD Oruro del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio de la programación y ejecución de presupuesto del PIP en el GAD Oruro en los años 2014 al 2019 fue de 87,9 millones de Bs y de 180,5 respectivamente (184%).
- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en porcentaje del GAD Oruro fue el año 2014 con una ejecución del 235% equivalente a 302,9 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en porcentaje del GAD Oruro fue el año 2015 con una ejecución del 154% equivalente a 216,7 millones de Bs.
- Del año 2014 al 2019 el GAD Oruro no ha ejecutado ningún proyecto de inversión pública relacionado al cultivo de la cañahua.

#### Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba (GAD Cochabamba)

En la Tabla 26, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAD Cochabamba, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

**Tabla 26. Programación y Ejecución del PIP del GAD Cochabamba**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAD Cochabamba						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Esther Soria						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaría de Desarrollo Productivo y Economía Plural						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
PROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA (PP) EN BS	232.375.122	101.711.997	78.531.081	75.886.392	78.170.091	171.241.608	122.986.049
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	269.593.718	185.082.745	81.984.185	89.926.650	103.282.693	171.544.838	150.235.805
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN %	116%	182%	104%	118%	132%	100%	125%
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 11 reportes de PIP del GAD Cochabamba del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio de la programación y ejecución de presupuesto del PIP en el GAD Cochabamba en los años 2014 al 2019 fue de 123 millones de Bs y de 150 millones de Bs, respectivamente (125%).
- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en porcentaje del GAD Cochabamba fue el año 2015 con una ejecución del 282% equivalente a 185 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en porcentaje del GAD Cochabamba fue el año 2019 con una ejecución del 100% equivalente a 172 millones de Bs.
- Del año 2014 al 2019 el GAD Cochabamba no ha ejecutado ningún proyecto de inversión pública relacionado al cultivo de la cañahua.

*Entidades Sub Nacionales Municipales*<sup>51</sup>

Gobierno Autónomo Municipal de San Andrés de Machaca (GAM SA de Machaca)

En la Tabla 27, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAM SA de Macahaca, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

<sup>51</sup> En el marco de los resultados de la Tabla 5, solo se presentará los datos de programación y ejecución de PIP en los municipios que tengan una superficie mayor al 8% sobre la superficie total y que la sumatoria total de estos superen el 55% del área total sembrada

**Tabla 27. Programación y Ejecución del PIP GAM SA de Machaca**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAM SA de Machaca						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Erasmó Ticona Quenta						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaria de Desarrollo Productivo						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	2.471.102	756.086	706.911	905.149	2.122.301	2.078.528	1.506.680
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 12 reportes de PIP del GAM SA de Machaca del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio la ejecución de presupuesto del PIP en el GAM SA de Machaca fue de 1,5 millones de Bs.
- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en el GAM SA de Machaca fue el año 2014 con un monto de 2,5 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en el GAM SA de Machaca fue el año 2016 con un monto de 0,71 millones de Bs.
- Del año 2014 al 2019 el GAM SA de Machaca no ha ejecutado ningún proyecto de inversión pública relacionado al cultivo de la cañahua.

[Gobierno Autónomo Municipal de Papel Pampa \(GAM Papel Pampa\)](#)

En la Tabla 28, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAM Papel Pampa, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

**Tabla 28. Programación y Ejecución del PIP GAM Papel Pampa**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAM Papel Pampa						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Demetrio Callejas Guzmán						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaria de Desarrollo Productivo						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	334.388	1.651.893	1.369.449	2.921.819	3.834.128	1.515.251	1.937.821
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 13 reportes de PIP del GAM Papel Pampa del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio la ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Papel Pampa fue de 1,9 millones de Bs.

- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Papel Pampa fue el año 2017 con un monto de 2,9 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en el GAM Papel Pampa fue el año 2014 con un monto de 0,33 millones de Bs.
- Del año 2014 al 2019 el GAM Papel Pampa no ha ejecutado ningún proyecto de inversión pública relacionado al cultivo de la cañahua.

#### Gobierno Autónomo Municipal de Caquiaviri (GAM Caquiaviri)

En la Tabla 29, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAM de Caquiaviri, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

**Tabla 29. Programación y Ejecución del PIP GAM de Caquiaviri**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAM Caquiaviri						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Bruno Álvarez Chambi						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaría de Desarrollo Productivo						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	11,712,292	4,803,483	4,430,729	7,256,806	3,639,644	3,566,751	5,901,618
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	47,728	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 14 reportes de PIP del GAM Caquiaviri del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio la ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Jesús de Machaca fue de 5,9 millones de Bs.
- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Jesús de Machaca fue el año 2014 con un monto de 11.7 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en el GAM Jesús de Machaca fue el año 2019 con un monto de 3.6 millones de Bs.
- Solo el año 2016 el GAM Jesús de Machaca ejecuto 37,728 Bs en el proyecto construcción del centro de acopio de Cañahua en la comunidad de Incahuara – Totorani – San Pedro con el código SISIN número 127990163 00000.

El GAM de Caquiaviri promulgó Ley Municipal N°01/2018- Ley Municipal de la Cañahua, para mejorar la alimentación, recuperar cultivos ancestrales, recuperar protagonismo en la producción de alimentos y combatir el cambio climático

Respecto a la revalorización de la importancia de la cañahua en nuestro país, la nutrición es un factor de vital importancia para mantener la buena salud y lograr mejor calidad de vida. La cañahua es una especie reconocida por su alto valor nutricional, debido a la calidad de sus proteínas y a la combinación adecuada de aminoácidos esenciales que contienen por lo que en los últimos años se ha incrementado la demanda de este grano andino en mercados locales y del exterior.



En cuanto a las cualidades resilientes al cambio climático de la cañahua, al ser el altiplano boliviano un ecosistema importante dentro la agro biodiversidad donde se originaron especies como la cañahua que presenta cualidades de tolerancia a suelos salinos, estrés hídrico y variaciones extremas de temperatura.

Debido a que la cañahua es un cultivo para un mundo con menos agua presenta una oportunidad para la seguridad alimentaria al producirse con poca agua porque las raíces no son profundas y la planta no tiene muchas hojas y tallos, se puede sembrar hasta diciembre y se cosecha en febrero.

Se considera al Municipio de Caquiaviri como potencial en cañahua, en la Provincia Pacajes del departamento de La Paz, por lo que, pequeños productores de las comunidades del Municipio de Caquiaviri obtendrían rendimientos más altos de cañahua llegando a 527 kg/ha.

El Objetivo de la Ley es el establecer mecanismos de fomento a la producción, transformación y comercialización sostenible de la cañahua. Cuyos fines son:

- Proteger las áreas potenciales y la diversidad genética de la cañahua
- Garantizar las condiciones de producción y ampliación de la superficie y rendimientos
- Fomentar la producción, transformación y comercialización de la cañahua y llevar adelante proyectos productivos en alianza con diferentes actores
- Respalda el desarrollo del mercado local, departamental, nacional y externo de la cañahua, facilitando procesos de certificación de la cañahua orgánica.

El marco Institucional es a través de la creación del COMITÉ MUNICIPAL DE LA CAÑAHUA, cuya estructura está conformada por un representante: i) del Municipio, ii) de la comunidad productora municipal, iii) autoridad indígena, iv) la facultad de agronomía de la UMSA, v) asociaciones de productores, vi) instituciones públicas y privadas que trabajan en la temática del municipio.

Gobierno Autónomo Municipal de Caracollo (GAM Caracollo)

En la Tabla 30, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAM Caracollo, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

**Tabla 30. Programación y Ejecución del PIP GAM Caracollo**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAM Caracollo						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Juan Chino Salinas						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaria de Desarrollo Productivo						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	28.273.862	22.957.293	17.944.889	12.246.510	6.042.001	4.587.900	15.342.076
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 15 reportes de PIP del GAM Caracollo del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio la ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Caracollo fue de 15,3 millones de Bs.

- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Caracollo fue el año 2014 con un monto de 28,3 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en el GAM SA de Caracollo fue el año 2019 con un monto de 4,5 millones de Bs.
- Del año 2014 al 2019 el GAM Caracollo no ha ejecutado ningún proyecto de inversión pública relacionado al cultivo de la cañahua.

#### Gobierno Autónomo Municipal de Toledo (GAM Toledo)

En la Tabla 31, resume la ejecución del Presupuesto de Inversión Pública (PIP), del GAM de Jesús de Machaca, de las gestiones 2014 a 2019 en bolivianos.

**Tabla 31. Programación y Ejecución del PIP GAM de Toledo**

NOMBRE DE LA INSTITUCION PUBLICA	GAM de Toledo						
MAXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA	Milagros Tolón						
UNIDADES O SECRETARIAS RELACIONADAS CON LA CONSULTORIA	Secretaria de Desarrollo Productivo						
PROGRAMACION/EJECUCION PRESUPUESTARIA	AÑO						PROMEDIO
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
EJECUCION PRESUPUESTARIA (EP) EN BS	28.273.862	22.957.293	17.944.889	12.246.510	6.042.001	4.587.900	15.342.076
EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PROYECTO RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA CAÑAHUA EN BS	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo Fuente: SISIN WEEB – Ver Anexo 16 reportes de PIP del GAM Toledo del año 2014 al 2019

De la información presentada, en la anterior tabla, se puede destacar los siguientes puntos:

- En promedio la ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Toledo fue de 15,3 millones de Bs.
- La mayor ejecución de presupuesto del PIP en el GAM Toledo fue el año 2014 con un monto de 28,3 millones de Bs.
- La menor ejecución de PIP en el GAM Toledo fue el año 2019 con un monto de 4,6 millones de Bs.
- Del año 2014 al 2019 el GAM Toledo no ha ejecutado ningún proyecto de inversión pública relacionado al cultivo de la cañahua.

#### Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAM La Paz)<sup>52</sup>

El GAM LP a partir del año 2000, a través de la Unidad Complementaria Escolar (UCE), trabaja para incluir en la alimentación complementaria escolar (desayuno escolar) distintos cereales andinos, entre los que se pueden citar el amaranto, la quinua y la cañahua en diferentes productos (hojuelas, pito, entre otros), considerando su alto valor nutritivo que tienen estos cereales, con el propósito de generar el hábito de consumo en los niños y que este se extienda a sus familias.

Para este efecto, el GAM LP ha desarrollado fichas de estandarización (por ejemplo, Ver Anexo 16) que contiene datos sobre los insumos para desarrollar un producto, los datos del proceso, las

<sup>52</sup> Lic. Gabriela Aro Soria Jefa Unidad de Alimentación Complementaria Escolar GAM LP

características organolépticas y los procedimientos; en base a esta ficha y en el marco del Decreto Supremo N° 180 Sistema de Administración de Bienes y Servicios, se elaboran las especificaciones técnicas para las compras de la alimentación complementaria escolar.

El GAM LP a través de la UCE tiene que proveer 140.000 raciones por día durante los 9 meses de clases equivalente a 170 días de clases, en estas raciones una vez a la semana se incluye productos de cañahua (pito de cañahua, entre otros) y en caso de problemas de compra y provisión, cada dos semanas o una vez al mes, que genera una demanda anual de 16,7 t<sup>53</sup>.

De acuerdo a la entrevista realizada a la encargada de la UCE del GAM La Paz, en los últimos cinco años la prevalencia de anemia en los niños se ha reducido del 37% al 5% en las Unidades Educativas, esta reducción se debió a la inclusión en la alimentación complementaria escolar de productos en base a granos andinos.

La UCE tiene como proveedores de pito de cañahua a la Asociación de Nuez Almendra (ANA SRL) y está en estudio contar como proveedor de pirotines en base a harina de cañahua a la empresa Molino Andino.

#### *Organizaciones NO Gubernamentales*

##### *Asociación Boliviana para el Desarrollo Rural (PRORURAL)<sup>54</sup>*

PRORURAL, fue reconocida por el Estado boliviano mediante la Resolución Prefectural RAP N° 537, de 22 de diciembre de 2000, sobre la base del equipo del Programa de Apoyo a Organizaciones No Gubernamentales (NOGUB) de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

PRORURAL, actualmente tiene presencia en seis departamentos del país y en los últimos cuatro años, ha ejecutado dos proyectos: i) el Proyecto Biocultura y Cambio Climático, financiado por la Cooperación Suiza en Bolivia y ii) el Proyecto Innovación y Movilización para la Seguridad Alimentaria - IMSA, financiado por la Fundación LEGER de Canadá (proyecto muy relacionado a algunos eslabones de la cadena de cañahua).

El proyecto IMSA de PROURAL<sup>55</sup>, se enmarca en la estrategia de seguridad alimentaria y crecimiento económico de Asuntos Mundiales Canadá (AMC), y en su plan de acción, que incluye un enfoque agroecológico como elemento clave en la agricultura sostenible. El Proyecto IMSA forma parte del proyecto IMSA tri-nacional que se implementa en tres países: Burkina Faso, Bolivia y Perú, beneficiando a alrededor de 30,000 personas de niveles vulnerables de la población. Promueve la seguridad alimentaria en poblaciones vulnerables de las provincias Los Andes, Murillo e Ingavi. Además, prioriza y fortalece el acceso a alimentos sanos, locales y altamente nutritivos, mediante el fomento de la implementación de 2.000 Unidades Productivas Agroecológicas, donde se produce leche agroecológica, y se reintroducen cultivos andinos (quinua, cañahua, variedades de papa nativa y hortalizas, que contribuyen a mejorar la calidad de la alimentación de familias campesinas.

El Proyecto, promueve la seguridad alimentaria en poblaciones vulnerables de las provincias Los Andes (municipios de Batallas, Laja, Pucarani, Murillo (macro distrito 3 Periférica del municipio de

---

<sup>53</sup> 140.000 envases con una frecuencia de una vez al mes generan una demanda de aproximadamente 12,6 t/año de cañahua (140.000 \* 9 meses \* 10 gr de cañahua cada producto).

<sup>54</sup> <http://www.prorural.org.bo>

<sup>55</sup> Cuenta con el apoyo financiero de la AMC y de la Fundación LEGER del Canadá

La Paz) e Ingavi (municipio de Jesús de Machaca), fortalece el acceso a alimentos sanos, locales y altamente nutritivos, mediante el fomento de la implementación de 2.000 Unidades Productivas Agroecológicas, donde se produce leche agroecológica, y se reintroducen cultivos andinos (quinua, cañahua, variedades de papa nativa y hortalizas), que contribuyen a mejorar la calidad de la alimentación de familias campesinas.

De acuerdo a entrevista, con el Jefe del Proyecto IMSA, el proyecto genera alternativas para la diversificación del sistema productivo donde el cultivo de hortalizas, quinua y de cañahua son opción frente a la crisis que ha tenido en los últimos años el sector lechero, para este efecto, el proyecto está desarrollando un sistema de producción intensivo en áreas pequeñas de producción con incorporación de alta materia orgánica, uso de bioinsumos, riego por goteo (fuentes permanente de agua que provienen de pozos) y en platabandas de un metro de ancho por 20 m de largo, además de generar centros de asistencia técnica que presten los servicios de equipos para la siembra, cosecha y post y cosecha del grano de cañahua, centros que garanticen la sostenibilidad del proyecto, bajo este enfoque se ha logrado realizar cosechas de hasta 2,3 t/ha de cañahua.

#### *Entidades Financieras*

##### *DIACONIA FRID - IFD*

DIACONÍA -IFD nació en 1991 bajo el denominativo de Diaconía Fondo Rotativo de Inversión y Fomento (Diaconía FRIF) como un proyecto de la Misión Alianza de Noruega en Bolivia, realiza operaciones para otorgar créditos para la compra de terreno y la construcción de vivienda, ofrece servicios de intermediación financiera (basado en sus lineamientos cristianos y principios diaconales) generando inclusión financiera en todo el territorio boliviano.

En el departamento de La Paz DIACONÍA FRID-IFD, cuenta con agencias en los municipios de Jesús de Machaca, Caquiaviri, Tiwanaku, Guaqui, Pucarani, Achacachi, entre otros. Sin embargo, de acuerdo con los datos de la línea base las UPF de los municipios de Jesús de Machaca y Caquiaviri, no han obtenido créditos de esta financiera.

#### *Resultados e Impactos de Proyectos y Programas*

En el punto 4.3.2. se presentó los resultados e impacto del proyecto xxxxx, al presente no ha podido conseguir más información secundaria sobre otros proyectos y programas desarrollados a nivel nacional sobre el cultivo de la cañahua.

#### *Propuesta de agenda de trabajo institucional*

De acuerdo a la información presentada en el punto 4.3.4. (Temas transversales – Existencia de Políticas Nacionales, Departamentales y Municipales), la Tabla 32 propone una agenda de trabajo institucional.

**Tabla 32. Propuesta de agenda de trabajo institucional**

Tipo de Entidades	Problemática	Agenda Propuesta
Nacionales Sectoriales	Vacío de una política o estrategia dirigida a granos andinos en general y al cultivo de cañahua en particular.	Las organizaciones de productores y MIPYMES deberán proponer una nota conceptual de la estrategia sobre los granos andinos, en el marco de su problemática y del Programa Nacional de Apoyo a los Granos Andinos (quinua, cañahua, amaranto y tarwi) que está en elaboración.
Nacionales Sectoriales Descentralizadas	Largos procesos de licitación y contratación.	Agilizar los procesos de licitación y contratación.
Sub Nacionales Departamentales y Municipales	En el marco de sus competencias existe una carencia de asignación de presupuesto para proyectos de inversión pública dirigida a granos andinos en general y al cultivo de cañahua en particular.	Las organizaciones de productores y las MIPYMES deberían desarrollar agendas de trabajo con la Secretaría de Desarrollo Productivo y Economía Plural de los GAD de La Paz, Oruro y Cochabamba, para desarrollar estudios técnicos de pre inversión, generando concurrencia de inversión pública con las Entidades Nacionales y Sub Nacionales Municipales, en el marco de sus competencias.
Financieras	Bajos ingresos de las familias campesinas productoras de cañahua y alta incertidumbre en su proceso productivo contribuyen a una baja cartera de préstamos por las entidades financieras de la zona.	Desarrollar nuevos servicios de oferta financiera a las asociaciones que comercializan el grano de cañahua (por ejemplo, pronto pago que esta siendo implementado por la Fundación PROFIN), que incida en el eslabón de producción.
ONG - Fundaciones	Baja oferta de servicios de asistencia técnica en las zonas potenciales de producción de cañahua (municipios de Caquiaviri, Toledo, por ejemplo). Baja socialización de los resultados, efectos, impactos y lecciones aprendidas de proyectos desarrollados en granos andinos.	Las organizaciones de productores y las MIPYMES deberían desarrollar agendas de trabajo, en base a los resultados logrados con las entidades Nacionales y Sub Nacionales.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.5. Análisis del Complejo Productivo de la Cañahua

#### *Cadena de valor y cuellos de botella*

De acuerdo a los resultados presentados en los puntos 4.3.2, 4.3.3 y 4.3.4 el Esquema 25 presenta la cadena de valor del grano de cañahua, donde se pueden resaltar los siguientes puntos.

- Presenta los eslabones del complejo productivo de la cañahua: i) producción que incluye cosecha y trillado), ii) acopio que incluye beneficiado, secado, selección y embolsado, iv) transformación, v) comercialización y vi) consumo.
- Para cada eslabón de la cadena se presenta las funciones y los actores a nivel nacional.
- Los dos primeros eslabones sintetizan el promedio anual de siembra de cañahua por familia en ha y en UPA a partir de los datos de producción y rendimiento a nivel nacional y departamental<sup>56</sup>.

<sup>56</sup> Censo agrícola 2013.

- Para los eslabones de cosecha y trillado se presentan los datos de producción, rendimiento y superficie nacional promedio anual de cañahua y departamental<sup>57</sup>.
- Para los eslabones de beneficiado, secado, selección y embolsado y de transformación se presenta las Asociaciones y Empresas que se dedican a estas actividades a nivel nacional.
- En los últimos eslabones que son de comercialización y consumo, se presentan los datos de exportación y comercialización local<sup>58</sup>.
- A su vez, se presenta en el mismo esquema, los principales resultados de la línea base de la cañahua<sup>59</sup> de todos los eslabones, en el que se identificaron los siguientes cuellos de botella en el eslabón de siembra: i) deficiente calidad de la semilla, ii) baja renovación de semilla, iii) madurez fisiológica y de campo heterogéneo.
- Para el eslabón de cosecha – trillado se identificaron los cuellos de botella relacionados con los bajos rendimientos por falta de capacidad de manejo del cultivo.
- En el caso del eslabón de beneficiado secado, trillado, selección y embolsado los cuellos de botella están relacionado con las pérdidas de grano en la cosecha.
- Respecto al eslabón de transformación el cuello de botella está en deficiente pureza del grano de cañahua.
- Finalmente, en el eslabón de consumo el cuello de botella se refiere al bajo hábito de consumo de cañahua.

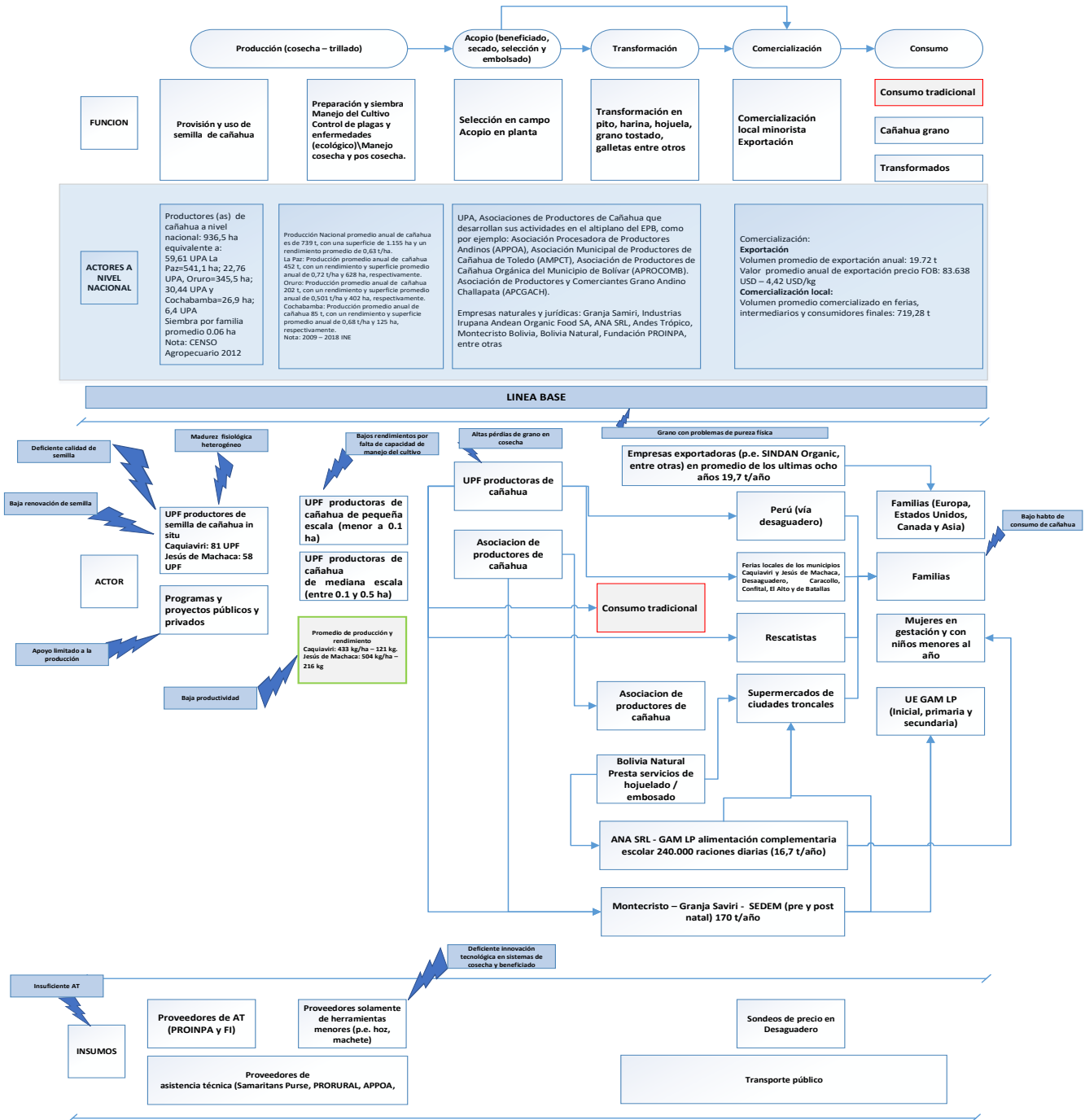
---

<sup>57</sup> INE 2020

<sup>58</sup> INE 2020

<sup>59</sup> En los Municipios de Jesús de Machaca y Caquiaviri del departamento de La Paz.

## Esquema 25. Cadena de valor de cañahua

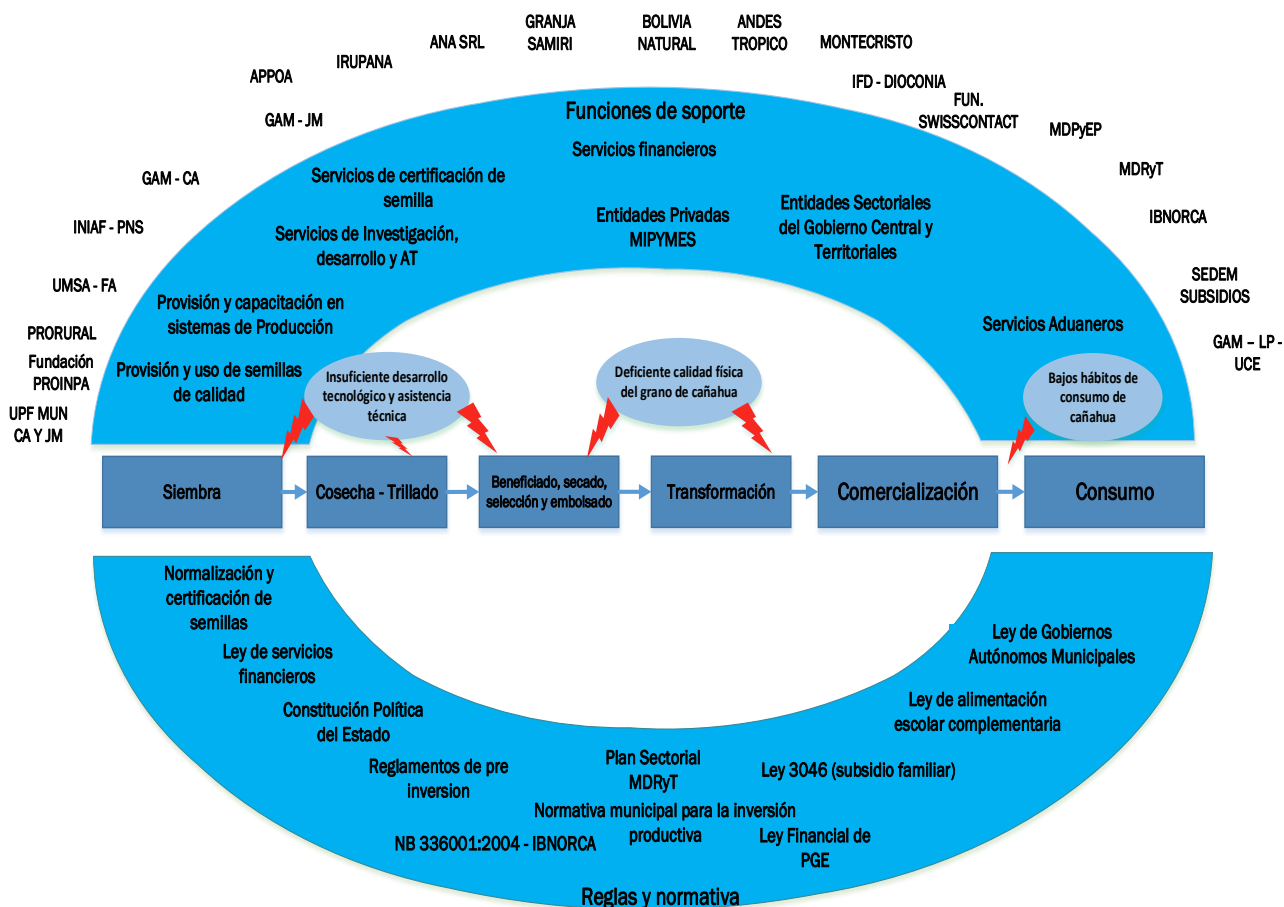


Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME – Elaboración Propia

*Sistema de mercado y cuellos de botella del complejo productivo de la cañahua*

El análisis del sistema de mercado del complejo productivo de la cañahua incorpora funciones de apoyo, reglas del sistema y los principales cuellos de botella que se presentan a continuación en el Esquema 26.

**Esquema 26. Sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua**



Fuente. Entrevistas estructuradas MIPYME – Entrevistas a personas claves - Elaboración Propia

El Esquema anterior se representan a las funciones de soporte y a los actores que participan desde la provisión y uso de semilla de calidad, provisión de sistemas de producción, servicios de investigación y de AT, servicios financieros, servicios de las empresas privadas (MIPyMES) e instituciones del gobierno nacional y subnacional hasta los servicios aduaneros.

En el mismo Esquema, se identificaron los siguientes cuellos de botella:

- **Insuficiente desarrollo tecnológico y asistencia técnica**, que afecta los eslabones de: i) siembra, ii) cosecha – trillado y iii) beneficiado, secado, selección y embolsado incidiendo negativamente a la productividad del cultivo de la cañahua.
- **Deficiente calidad física del grano de cañahua**, que afecta los eslabones de: i) beneficiado, secado, selección y embolsado y ii) transformación incidiendo en la calidad de los productos y eleva los costos de transformación.



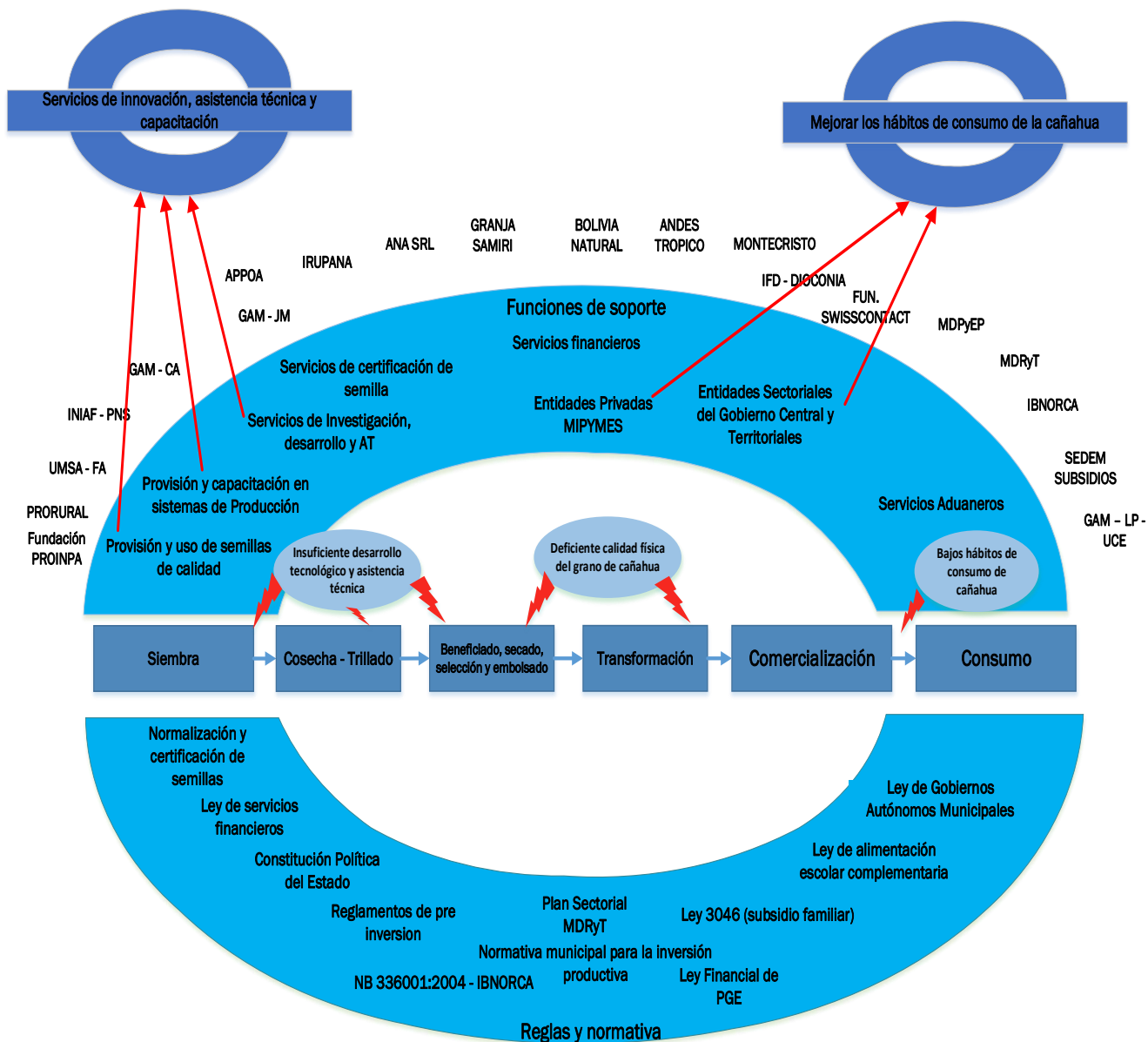
- **Bajos hábitos de consumo de cañahua**, que afecta los eslabones de: i) comercialización y consumo incidiendo en reducción de la demanda agregada de este grano andino.

Una vez descrito el sistema de mercado del complejo productivo de la cañahua de manera general, a continuación, se describen los subsistemas asociados a éste.

[Subsistema de mercado asociado al sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua.](#)

El Esquema 27 presenta el subsistema de mercados que se generó a partir de los cuellos de botella identificados en el anterior Esquema y que están vinculado a las funciones de soporte, estos son: i) el Subsistema de mercado de servicios innovación y asistencia técnica vinculado a las funciones de soporte de provisión y uso de semilla de calidad, provisión de capacitación en sistemas de producción y a los servicios de investigación, desarrollo y Asistencia Técnica y ii) el Subsistema de mercado para mejorar los hábitos de consumo de la cañahua, vinculado a las funciones de soporte proporcionadas por el Entidades Públicas – MIPYMES y las Entidades Sectoriales del Gobierno Central y de las Entidades Territoriales Autónomas.

**Esquema 27. Subsistema de mercados asociado al sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua**

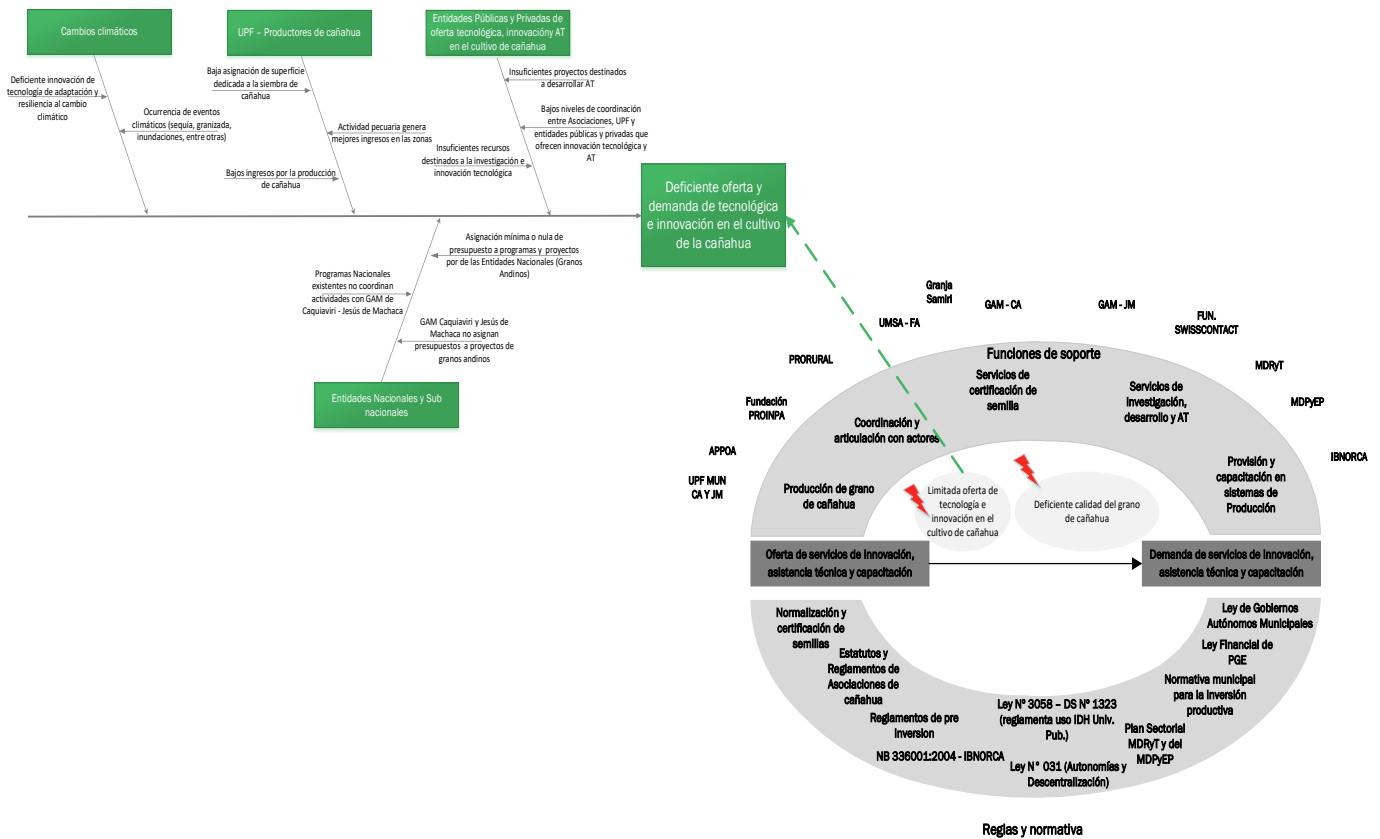


Fuente. Entrevistas estructuradas MIPYME – Entrevistas a personas claves - Elaboración Propia

El Esquema 28, presenta el subsistema de mercado de servicios innovación y asistencia técnica vinculado al diagrama de Ishikawa<sup>60</sup> sobre la deficiente oferta y demanda de tecnología e innovación en el cultivo de cañahua.

<sup>60</sup> Es un diagrama de causa-efecto que se puede utilizar para identificar la/las causa/s potenciales (o reales) de un problema de rendimiento. Los diagramas de Ishikawa (espina de pescado) pueden servir de estructura para debates de grupo sobre las posibles causas de un problema.

**Esquema 28. Subsistema de mercados asociado al sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua – oferta y demanda de servicios de innovación, servicios de asistencia técnica y capacitación**



Fuente. Entrevistas estructuradas MIPYME – Entrevistas a personas claves - Elaboración Propia

La Tabla 33 se describe el diagrama de Ishikawa relacionado a la función apoyo y el cuello de botella de la oferta y demanda de servicios de tecnología e innovación en el cultivo de la cañahua, los actores y causas subyacentes.

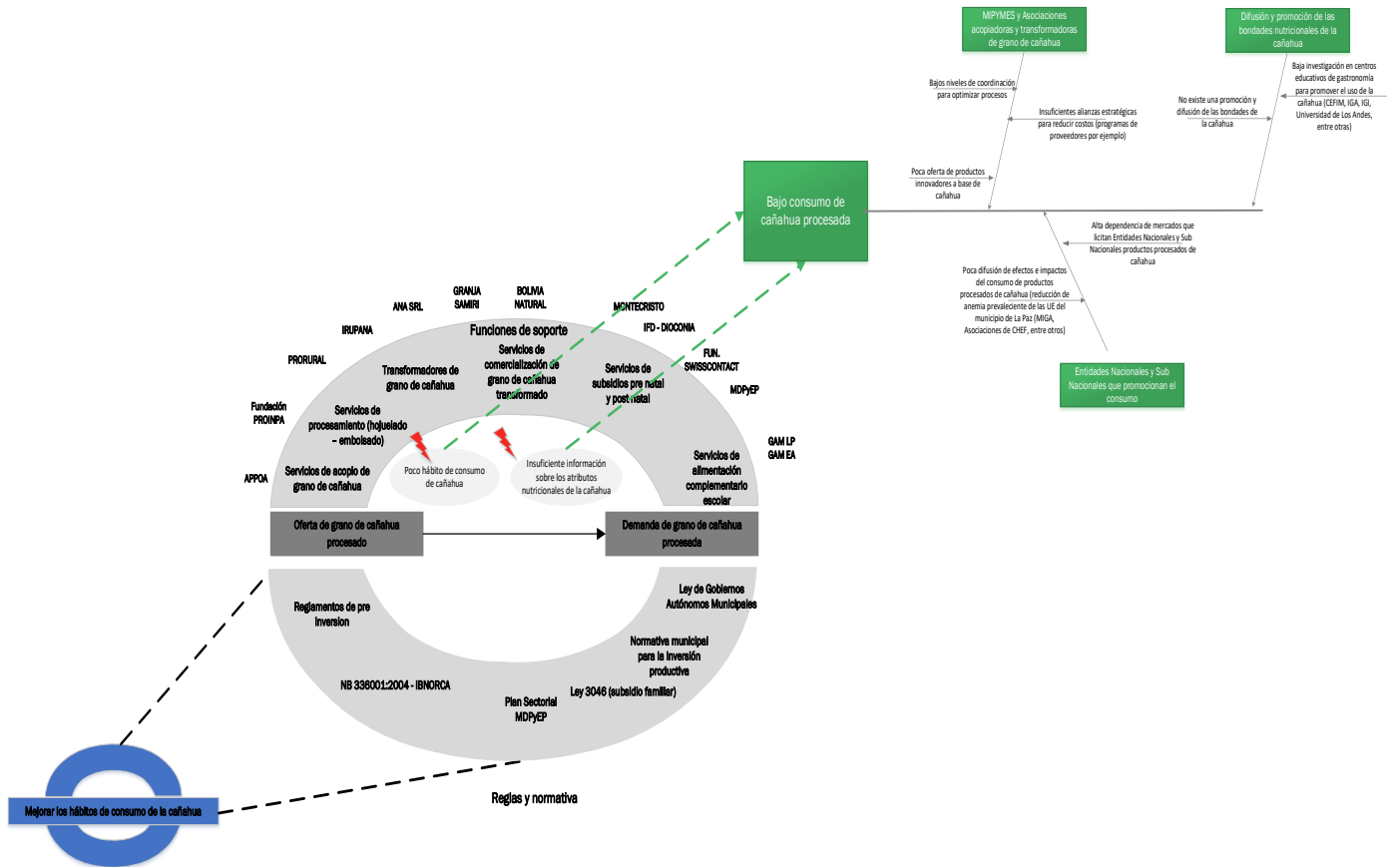
**Tabla 33. Diagrama de Ishikawa relacionado a la función apoyo, cuello de botella de la oferta y demanda de servicios de tecnología e innovación en el cultivo de la cañahua, actores y causas subyacentes.**

Función de Apoyo	Cuello de Botella en la Función de Apoyo	Actores	Causas Subyacentes
Servicios de innovación, asistencia técnica y capacitación	Deficiente oferta y demanda de tecnológica e innovación en el cultivo de la cañahua	UPF – Productores de cañahua	Baja asignación de superficie dedicada a la siembra de cañahua
			Actividad pecuaria genera mejores ingresos en las zonas
			Insuficientes recursos destinados a la investigación e innovación tecnológica
			Bajos ingresos por la producción de cañahua
		Entidades Públicas y Privadas de oferta tecnológica, innovación y AT en el cultivo de cañahua	Insuficientes proyectos destinados a desarrollar AT en el rubro
			Bajos niveles de coordinación entre Asociaciones, UPF y entidades públicas y privadas que ofrecen innovación tecnológica y AT
			Insuficientes recursos públicos (internos y externos) y privados destinados a la investigación e innovación tecnológica
		Entidades Nacionales y Sub nacionales	Asignación mínima o nula de presupuesto a programas y proyectos por de las Entidades Nacionales (Granos Andinos)
			Programas Nacionales existentes no coordinan actividades en los GAM en general y con los con GAM de Caquiaviri - Jesús de Machaca en particular.
			En los GAM en general y en los GAM Caquiaviri y Jesús de Machaca en particular no asignan presupuestos a proyectos de granos andinos
		Cambios climáticos	Deficiente innovación de tecnología de adaptación y resiliencia al cambio climático
			Ocurrencia de eventos climáticos (sequía, granizada, inundaciones, entre otras)

Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

El Esquema 29 el subsistema del mercado del grano de cañahua, asociado a la oferta y demanda de grano de cañahua procesada vinculado al diagrama de Ishikawa del bajo consumo de cañahua procesada.

**Esquema 29. Subsistema de mercados asociado al sistema de mercados del complejo productivo de la cañahua – bajo consumo de cañahua procesada**



Fuente. Entrevistas estructuradas MIPYME – Entrevistas a personas claves - Elaboración Propia

La Tabla 34, presenta el diagrama de Ishikawa relacionado a la función apoyo y cuello de botella del bajo consumo de cañahua procesada, actores y causas subyacentes.

**Tabla 34. Diagrama de Ishikawa relacionado a la función apoyo, cuello de botella del bajo consumo de cañahua procesada**

Función de Apoyo	Cuello de Botella en la Función de Apoyo	Actores	Causas Subyacente
Mejorar los hábitos de consumo de la cañahua	Bajo consumo de la cañahua procesada	MIPYMES y Asociaciones acopiadoras y transformadoras de grano de cañahua	Bajos niveles de coordinación para optimizar procesos
			Insuficientes alianzas estratégicas para reducir costos (por ejemplo: programas de proveedores)
			Poca oferta de productos innovadores a base de cañahua
		Entidades Nacionales y Sub Nacionales que promocionan el consumo	Alta dependencia de mercados que licitan Entidades Nacionales y Sub Nacionales productos procesados de cañahua
			Poca difusión de efectos e impactos del consumo de productos procesados de cañahua (reducción de anemia prevaleciente de las UE del municipio de La Paz (MIGA, Asociaciones de CHEF, entre otros)
		Difusión y promoción de las bondades nutricionales de la cañahua	Baja investigación en centros educativos de gastronomía para promover el uso de la cañahua (CEFIM, IGA, IGI, Universidad de Los Andes, entre otras)
			No existe una promoción y difusión de las bondades de la cañahua
			GAM Caquiaviri y Jesús de Machaca no asignan presupuestos a proyectos de granos andinos

Fuente: Entrevistas estructuradas MIPYME - Elaboración Propia

#### 4. Conclusiones

El complejo productivo de la cañahua presenta cuatro : i) producción (cosecha – trillado), ii) acopio (beneficiado, secado, selección y embolsado), ii) transformación y iii) comercialización – consumo; a continuación, se presentan las conclusiones más importantes referidas al estudio sistémico de este complejo.

## Eslabón Producción (cosecha y trillado): Producción, superficie y rendimiento del grano de cañahua

Los productores (as) que se dedican al cultivo de la cañahua provienen de 59,61 UPA y cultivan 936,5 ha en tres departamentos: i) La Paz con 22,76 UPA que cultivan 541,1 ha, ii) Oruro con 30,44 UPA que cultivan 345,5 ha y iii) Cochabamba con 6,4 UPA que cultivan 26,9 ha, siendo así que la siembra promedio por familia es de 0,06 ha a nivel nacional.

De acuerdo a los datos históricos del INE de las campañas agrícolas 2009 – 2010 a la 2017 – 2019, la producción nacional promedio anual de cañahua fue 739 t en una superficie sembrada de 1.155 ha y un rendimiento promedio de 0,63 t/ha.

En este contexto, en el departamento de La Paz, el promedio de producción fue de 452 t/año y representa el 61% de la producción nacional; la superficie sembrada promedio fue de 628 ha/año representando el 54% de la superficie sembrada a nivel nacional y el rendimiento promedio de 0,72 t/ha. En el departamento de Oruro, el promedio de producción fue de 202 t/año y representa el 27% de la producción nacional; la superficie sembrada promedio fue de 401 ha/año representando el 35% de la superficie sembrada a nivel nacional y el rendimiento promedio de 0,50 t/ha. En el departamento de Cochabamba, el promedio de producción fue de 85 t/año y representa el 12% de la producción nacional; la superficie sembrada promedio fue de 125 ha/año representando el 11% de la superficie sembrada a nivel nacional y el rendimiento promedio de 0,68 t/ha.

En relación a la línea base de la cañahua, las UPF entrevistadas fueron 139 de las cuales 81 son del municipio de Caquiaviri y 51 del municipio de Jesús de Machaca, los datos de superficie promedio de siembra, alcanza a 0.28 ha y 0.45 ha respectivamente<sup>61</sup>. La semilla utilizada para la siembra es en un 81% propia, es decir, las UPF producen semilla *in situ*. El porcentaje restante es provisto por instituciones especializadas, entre ellas PROINPA, Samaritan's Purse y PROSUCO.

## Ingresos familiares de municipios del Altiplano

IFA neto del municipio de San Pedro de Totora es el mayor respecto a los municipios de Taraco, San Andrés de Machaca, Colquecha y Calamarca, que es de Bs 43.186 siendo el IFA per cápita de Bs 9.004 (3,6 USD/día); y el municipio que reporta menor IFA neto es el Municipio de Colquencha con Bs 19.637 así como el IFA per cápita de Bs 5.752 (2,3 USD/día), representando el 12% del IFA per cápita total y el 10% del IFA neto de los municipios analizados.

El porcentaje del valor neto de la producción en los municipios analizados del altiplano es el más representativo (varía desde el 84% al 51%), seguido por el porcentaje de la venta de fuerza de trabajo (varía desde el 34% al 12%) y por el porcentaje total de otros ingresos (varía desde el 15% al 2%). Al respecto el municipio de Calamarca es el que presenta el mayor valor en los porcentajes en las tres fuentes de ingresos y el municipio de Colquencha el que presenta el menor valor en los porcentajes.

El destino de la producción para la venta en el Altiplano representa el mayor porcentaje (56%), 27% es destinado al autoconsumo y el menor porcentaje es aquella que tiene otros destinos (17%).

---

<sup>61</sup> Ver la información detallada en el documento "Línea de Base del complejo de cañahua"

El porcentaje del valor neto de la producción en la zona del altiplano es el más representativo con el 70% del total de ingresos, seguido por el porcentaje de la venta de fuerza de trabajo que es del 20% y por el porcentaje total de otros ingresos con un 10%.

#### Eslabón Acopio (Beneficiado, Secado y Embolsado) – Transformación

A nivel nacional las Asociaciones de Productores de Cañahua identificadas son: i) la Asociación Procesadora de Productores Andinos (APPOA), ii) la Asociación Municipal de Productores de Cañahua de Toledo (AMPCT), iii) la Asociación de Productores de Cañahua Orgánica del Municipio de Bolívar (APROCOMB), iv) la Asociación de Productores y Comerciantes Grano Andino Challapata (APCGACH) que se dedican a las actividades dentro de este eslabón y las UPA de los municipios del altiplano de los departamentos de La Paz, Oruro y Cochabamba.

Para el eslabón de transformación se entrevistó a empresas naturales y jurídicas: Granja Samiri, Industrias Irupana Andean Organic Food SA, ANA SRL, Andes Trópico, Montecristo Bolivia, Bolivia Natural, Fundación PROINPA.

#### Acopio

- Los proveedores de materia prima de las empresas entrevistadas se dividen entre UPF y Asociaciones, cabe resaltar que la Granja Samiri se convierte en intermediario y provee a dos de las empresas (ANA SRL y Montecristo) una vez que realiza el proceso de limpieza del grano.
- La cantidad de grano de cañahua que requieren las empresas es de 163.1 a 207 t/año a un precio que varía de Bs 10.870 a Bs 18.478 por tonelada.
- La calidad demanda requiere 99% de pureza, alto peso hectolitro y peso de 1000 semillas.
- Los municipios que proveen la materia prima se encuentran en los departamentos de Oruro, Cochabamba y La Paz Las empresas que prestan servicios, acopian en total 13,3 t/año de la empresa ANA SRL y la Asociación APPOA del municipio de Caquiaviri, el precio que pagan por tonelada varía de Bs 11.965 a Bs 14.130.

#### Beneficiado – Secado – Trillado y Embolsado

- Una vez que se realiza la cosecha manual del grano de cañahua, cuando las variedades alcanzan la madurez fisiológica, se realiza el beneficiado-secado durante tres semanas, se procede con la trilla manual, cernido del grano, la limpieza del material (venteo), selección y finalmente se embolsa el grano en bolsas de 46 Kg para su posterior transporte a las plantas de transformación de las empresas entrevistadas.
- Para aceptar la compra de grano de cañahua, las empresas entrevistadas, se realiza el muestreo en los lotes en campo, toman en cuenta los siguientes factores para aceptar o rechazar el producto: i) pureza del grano (sin tierra, hojas, tallos, piedrecillas y /o heces de ratón) y ii) humedad entre el 10% y 15%.

#### Transformación

- Los productos que se obtienen a partir de la transformación del grano de la cañahua, de acuerdo a información brindada por las empresas entrevistadas son: i) barras energéticas, ii) pito, iii) api, iv) granola, v) galletas, vi) tostado y vii) hojuleas, los mimos que son convalidados con otros cereales andinos, miel de abeja y caña, frutas deshidratadas, entre otros.
- Las empresas entrevistadas cuentan con maquinaria básica para la transformación del grano de cañahua, los productos desarrollados requieren poca innovación tecnológica, en el caso de



las Empresa ANA y la Asociación APPOA terciarizan los servicios embolsado y beneficiado respectivamente.

Los cuellos de botella en estos eslabones son: i) altas pérdidas de grano en la cosecha y ii) grano con problemas de pureza física.

#### Eslabón Comercialización y Consumo

Las exportaciones nacionales, de acuerdo con los datos del INE desde al año 2011 al 2019, fueron de 19,72 t en promedio, con un valor promedio de exportación precio FOB de 83.638 USD a un precio de 4,42 USD/kg, aproximadamente el 9% de la producción es destinada al mercado de exportación a países como Canadá, Suiza, Alemania, Dinamarca, Estados Unidos y la comercialización local fue de 226,58 t en ferias, intermediarios y consumidores locales.

Respecto a la línea base de cañahua, los productores distribuyen su producto al mercado local aproximadamente en un 91%, siendo los principales mercados el Subsidio pre, post natal y el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz para el programa de alimentación complementaria escolar

El 60% de las empresas entrevistadas que transforman el grano de cañahua distribuyen sus productos a programas estatales y solo 70% de las empresas comercializan sus productos entre supermercados y tiendas locales.

Se ha identificado que el costo de mano de obra en promedio es de Bs. 2.240 e involucra la preparación del terreno, siembra, labores culturales, cosecha y postcosecha; el costo de maquinaria agrícola y/o tracción animal en promedio es de Bs. 1.330, los agricultores por kg de semilla pagan en promedio Bs. 8.95, en consecuencia, el ingreso neto que obtienen las familias de productores que se dedican al cultivo de Cañahua es en promedio Bs 1.072,3.

De acuerdo a los resultados del proyecto de promoción de la cañahua en condiciones extremas del Altiplano Boliviano: Un cultivo altamente nutritivo con tolerancia a los efectos del cambio climático, los agricultores usaron en la siembra semillas de calidad, adoptaron la siembra de variedades de cañahua de producción temprana, fortalecieron sus conocimientos, actitudes y prácticas de cañahua orgánica, manejo uso de bioinsumos, manejo del suelo, cosecha, poscosecha y comercialización mejoraron el rendimiento del cultivo de cañahua así como sus ingresos.

#### Temas transversales – Existencia de Políticas Nacionales, Departamentales y Municipales

Respecto a las entidades nacionales como el MDRyT y el MDPyEP, al ser entidades cabeza de sector, no cuentan con políticas o estrategias dirigidas al apoyo a la producción de granos andinos en general y específicamente al grano de cañahua, sin embargo, la FAO en coordinación con el MDRyT está elaborando el Programa Nacional de Apoyo a los Granos Andinos.

Los GAD de La Paz, Oruro y Cochabamba entre los años 2014 al 2019 no han asignado presupuesto a proyectos de inversión pública relacionados a algún eslabón del complejo productivo de la cañahua.

Los GAM de San Andrés de Machaca, Papel Pampa y Caquiaviri del Departamento de La Paz no han asignado presupuesto a proyectos de inversión pública relacionados a algún eslabón del complejo productivo de la cañahua.

El GAM Jesús de Machaca, solo el año 2016 ejecuto 37,728 Bs en el proyecto construcción del centro de acopio de Cañahua en la comunidad de Incahuara – Totorani – San Pedro.

Los GAM de Caracollo y Toledo del Departamento de Oruro La Paz entre los años 2014 al 2019 no han asignado presupuesto a proyectos de inversión pública relacionados a algún eslabón del complejo productivo de la cañahua.

El GAM LP a partir del año 2000, a través de la Unidad Complementaria Escolar (UCE), trabaja para incluir en la alimentación complementaria escolar (desayuno escolar) distintos cereales andinos, entre los que se pueden citar el amaranto, la quinua y la cañahua en diferentes productos (hojuelas, pito, entre otros), considerando su alto valor nutritivo que tienen estos cereales, con el propósito de generar el hábito de consumo en los niños y que este se extienda a sus familias.

El SEDEM, encargada de la distribución de subsidio prenatal y subsidio postnatal a nivel nacional entregaron solo en julio del 2019, 45.929 con un equivalente a Bs 91,571,005; en promedio se entregan 40,000 paquetes al mes de los cuales al año el subsidio demanda 170 t de pito de cañahua.

PRORURAL, a través de su proyecto IMSA, genera alternativas para la diversificación del sistema productivo donde el cultivo de hortalizas, quinua y de cañahua son opciones, frente a la crisis que ha tenido en los últimos años el sector lechero, para este efecto, el proyecto está desarrollando un sistema de producción intensivo en áreas pequeñas de producción con incorporación de alta materia orgánica, uso de bioinsumos, riego por goteo (fuentes permanente de agua que provienen de pozos) y en platabandas de un metro de ancho por 20 m de largo, además de generar centros de asistencia técnica que prestaran los servicios de equipos para la siembra, cosecha y post y cosecha del grano de cañahua, centros que garantizaran la sostenibilidad del proyecto, bajo este enfoque se ha logrado realizar cosechas de hasta 2,3 t/ha de cañahua.

DIACONIA IFD, cuenta con agencias en los municipios de Jesús de Machaca, Caquiaviri, Tiwanaku, Guaqui, Pucarani, Achacachi, entre otros. Sin embargo, de acuerdo a los datos de la línea base las UPF de los municipios de Jesús de Machaca y Caquiaviri, no han obtenido créditos de esta financiera. Por la cuarentena que se tiene en el país desde el 22 de marzo del año en curso, no se ha podido acceder a mayor información sobre créditos financiados por otras entidades financieras a productores de cañahua.

Respecto a los roles y responsabilidades que asumen los componentes de la familia en la decisión de cultivar cañahua se puede resaltar la exclusividad del hombre en la decisión de los ecotipos/variedades a cultivarse, cantidad de semilla a emplearse, si será aynoca y/o sayaña, el día de siembra entre otros. Asimismo, se puede apreciar la exclusividad de la mujer para elaborar el pito; el hombre ayuda en la limpieza del molino, el molido manual ó en el traslado cuando se utiliza un molino mecánico, y en el transporte para el almacenamiento; el rol de los hijos es en el secado de los granos, traslado de leña y agua, además de costurar los costales.

#### Sistema de mercado y cuellos de botella del complejo productivo del cultivo de la cañahua

Las funciones de soporte y a los actores que participan desde la provisión y uso de semilla de calidad, provisión de sistemas de producción, servicios de investigación y de AT, servicios financieros, servicios de las empresas privadas (MIPyMES) e instituciones del gobierno nacional y sub nacional hasta los servicios aduaneros. Se identificaron los siguientes cuellos de botella:

- **Insuficiente desarrollo tecnológico y asistencia técnica**, que afecta los eslabones de: i) siembra, ii) cosecha – trillado y iii) beneficiado, secado, selección y embolsado incidiendo negativamente a la productividad del cultivo de la cañahua.

- **Deficiente calidad física del grano de cañahua**, que afecta los eslabones de: i) beneficiado, secado, selección y embolsado y ii) transformación incidiendo en la calidad de los productos y eleva los costos de transformación.
- **Bajos hábitos de consumo de cañahua**, que afecta los eslabones de: i) comercialización y consumo incidiendo en reducción de la demanda agregada de este grano andino.

Los subsistemas de mercado que se generó a partir de los cuellos de botella identificados en el anterior Esquema y que están vinculado a las funciones de soporte, estos son: i) el Subsistema de mercado de servicios innovación y asistencia técnica vinculado a las funciones de soporte de provisión y uso de semilla de calidad, provisión de capacitación en sistemas de producción y a los servicios de investigación, desarrollo y Asistencia Técnica y ii) el Subsistema de mercado para mejorar los hábitos de consumo de la cañahua, vinculado a las funciones de soporte proporcionadas por el Entidades Públicas – MIPYMES y las Entidades Sectoriales del Gobierno Central y de las Entidades Territoriales Autónomas.

## ANEXOS EN MEDIO DIGITAL

**Anexo 1. Fichas municipales**

**Anexo 1 A. Costos e ingresos en el cultivo de cañahua**

**Anexo 2. Ficha de entrevista estructurada IRUPANA**

**Anexo 3. Ficha de entrevista estructurada Granja Samiri**

**Anexo 4. Ficha de entrevista estructurada ANA SRL**

**Anexo 5. Ficha de entrevista estructurada Andes Trópico**

**Anexo 6. Ficha de entrevista estructurada APPOA**

**Anexo 7. Ficha de entrevista estructurada Bolivia Natural**

**Anexo 8. Ficha de entrevista estructurada Fundación PROINPA**

**Anexo 9. PIP GAD La Paz**

**Anexo 10. PIP GAD Oruro**

**Anexo 11. PIP GAD Cochabamba**

**Anexo 12. PIP GAM SA Machaca**

**Anexo 13. PIP GAM Papel Pampa**

**Anexo 14. PIP GAM Caquiaviri**

**Anexo 15. PIP GAM Caracollo**

**Anexo 16. PIP GAM Toledo**

**Anexo 17. Ficha GAM LP**