

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo Walter Fuentes Fernandez

autor/a de la tesis titulada:

EFFECTO DEL CULTIVO DE AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) EN LOS MEDIOS DE VIDA COMUNIDADES PUCARA Y PAMPAS ABAJO – MUNICIPIO TOMINA

mediante el presente documento, declaro que la obra mencionada es de mi exclusiva autoría y producción. Esta tesis ha sido elaborada como uno de los requisitos previos para la obtención del título de: “Magíster en Desarrollo y Economía Sociocomunitaria Productiva” en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Central Sucre.

Cesión de Derechos:

1. **Derechos Cedidos:** A partir de la fecha de la defensa de grado, cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Central Sucre, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación de la obra. La Universidad está autorizada a utilizar esta obra por cualquier medio, actualmente conocido o que se desarrolle en el futuro, siempre y cuando dicha utilización no se realice con fines de lucro. Esta cesión incluye la reproducción total o parcial en formatos virtual, electrónico, digital, u óptico, así como su uso en red local e Internet.
2. **Responsabilidades del Autor:** Declaro que, en caso de presentarse cualquier reclamación o demanda por parte de terceros respecto de los derechos de autor de la obra mencionada, asumiré toda la responsabilidad legal frente a dichos terceros y frente a la Universidad, incluyendo, sin limitación, la defensa de tales reclamaciones y el mantenimiento de la Universidad indemne frente a las mismas.
3. **Entrega de Ejemplares:** En esta fecha, entrego a la biblioteca de la Universidad un ejemplar de la obra y sus anexos, en formatos impreso y digital o electrónico.

Fecha. 29/08/2025

Firma: 



UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

**MAESTRÍA EN DESARROLLO Y ECONOMÍA SOCIOCOMUNITARIA
PRODUCTIVA**

**EFFECTO DEL CULTIVO DE AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) EN
LOS MEDIOS DE VIDA COMUNIDADES PUCARA Y PAMPAS
ABAJO – MUNICIPIO TOMINA**

Tesis presentada para optar al Grado
Académico de Magíster en Desarrollo y
Economía Sociocomunitaria Productiva

MAESTRANTE: WALTER FUENTES FERNANDEZ

Sucre – Bolivia

2025



UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

**MAESTRÍA EN DESARROLLO Y ECONOMÍA SOCIOCOMUNITARIA
PRODUCTIVA**

**EFFECTO DEL CULTIVO DE AMARANTO (*Amaranthus caudatus*) EN
LOS MEDIOS DE VIDA COMUNIDADES PUCARA Y PAMPAS
ABAJO – MUNICIPIO TOMINA**

Tesis presentada para optar al Grado
Académico de Magíster en Desarrollo y
Economía Sociocomunitaria Productiva

MAESTRANTE: WALTER FUENTES FERNANDEZ

TUTOR: CRECENCIO CALLE CRUZ

Sucre – Bolivia

2025

DEDICATORIA

A Dios, por las bendiciones e iluminación en cada momento de mi vida.

A mi querida familia, por todo su amor, comprensión, paciencia, y su apoyo incondicional que me han brindado en todo momento, pero principalmente por ser la inspiración para continuar superándome profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que día a día guía mi camino para lograr todos los triunfos en mi vida y por llenarme de bendiciones con mi familia, quienes con su apoyo me impulsaron a culminar mis estudios.

A la Universidad Andina Simón Bolívar, por cobijarme en sus aulas y permitirme recibir la formación de docentes altamente cualificados.

Una especial gratitud a la Fundación PROINPA, que me colaboro con información para mi trabajo de investigación.

Al tutor MSc. Crecensio Calle Cruz, por su tiempo en la revisión de la tesis de maestría.

A los productores de amaranto, de las comunidades de Pucará y Pampas Abajo del Municipio de Tomina, que me recibieron y me brindaron su tiempo e información para la realización de mi trabajo de investigación.

¡Muchas Gracias!

Walter

RESUMEN

A más de una década de intervención en el cultivo de amaranto por diversos actores en el municipio de Tomina, ha pasado de ser un cultivo subutilizado y olvidado a un cultivo de importancia dentro el sistema productivo agrícola de las familias de esta región, cuya producción es netamente comercial y destinada a mercados nacionales e internacionales. En ese marco el estudio se planteó por objetivo el de “analizar el efecto del cultivo de amaranto, en los medios de vida (activo humano, social, natural/ecológico, físico y financiero) de las familias productoras de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, del municipio de Tomina, departamento Chuquisaca”. Entre los principales resultados del trabajo podemos mencionar que: i) Los sistemas productivos familiares, se han dinamizado con la revalorización del cultivo, en Pucara la superficie cultivada de amaranto representa el 17%, en Pampas Abajo el 7%; se han ido sustituyendo algunos cultivos tradicionales en función a la demanda del grano, papa temporal en Pucara y Pampas Abajo, lo propio ha sucedido con la complementariedad de actividades entre hombre y mujer en el manejo del cultivo, si bien el mayor peso de las actividades recae en los hombres, no hay ninguna actividad donde la mujer no tenga algún nivel de participación y aporte; los rendimientos son aceptables 20 qq/ha., cuyo destino en un 98,5% es el mercado y los ingresos son destinados a complementar necesidades como la salud, educación, vestimenta vivienda entre otros; ii) El cultivo de amaranto, ha generado efectos en los medios de vida de los productores, todos los activos superaron al grupo comparativo así tenemos: el activo financiero (2,8), el activo social (2,5), el activo físico (2,2) el activo humano (2,0); y el activo natural/ecológico (1,8); iii), El análisis económico se realizó en tres escenarios climáticos, concluye que el cultivo de amaranto tiene alta rentabilidad, para un escenario de año bueno, una rentabilidad de 223%; un escenario regular de 131% y finalmente el escenario malo con 73% de rentabilidad.

PALABRAS CLAVES. Medios de vida, amaranto, sistemas productivos, rentabilidad.

ABSTRACT

After more than a decade of intervention in amaranth cultivation by various stakeholders in the municipality of Tomina, it has transformed from an underutilized and forgotten crop into an important crop within the agricultural production system of families in this region, whose production is purely commercial and destined for national and international markets. Within this framework, the study's objective was to "analyze the impact of amaranth cultivation on the livelihoods (human, social, natural/ecological, physical, and financial assets) of farming families in the communities of Pucara and Pampas Abajo, in the municipality of Tomina, Chuquisaca department." Among the main results of the study are: i) Family production systems have been invigorated by the revaluation of the crop: in Pucara, the area cultivated with amaranth represents 17%, and in Pampas Abajo, 7%; some traditional crops have been replaced based on the demand for grain, seasonal potatoes in Pucara and Pampas Abajo, the same has happened with the complementarity of activities between men and women in crop management, although the greatest weight of the activities falls on men, there is no activity where women do not have some level of participation and contribution; yields are acceptable 20 qq / ha., whose destination is 98.5% the market and the income is used to complement needs such as health, education, clothing, housing, among others; ii) Amaranth cultivation has generated effects on the livelihoods of producers, all assets exceeded the comparative group, thus we have: financial asset (2.8), social asset (2.5), physical asset (2.2) human asset (2.0); and natural / ecological asset (1.8); iii) The economic analysis was carried out in three climatic scenarios, concluding that amaranth cultivation has high profitability, for a good year scenario, a profitability of 223%; a fair scenario of 131% and finally the poor scenario with 73% profitability.

KEY WORDS: Livelihoods, amaranth, production systems, profitability.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.....	2
1.2 Planteamiento del problema de investigación.....	3
1.2.1 Contextualización del problema de investigación	3
1.2.2 Formulación del Problema.....	3
1.3 Delimitación.....	3
1.3.1 Objeto de estudio.....	3
1.3.2 Campo de acción	3
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo General	3
1.4.2 Objetivos Específicos	4
1.5 Hipótesis	4
1.6 Identificación de variables	4
1.6.1 Variable independiente	4
1.6.2 Variables dependientes	4
1.7 Metodología de la investigación	4
1.7.1 Métodos	4
1.7.2 Métodos teóricos.....	5
1.7.3 Métodos e instrumentos empíricos	5
1.8 Diseño experimental	6
1.9 Población y muestra	7
1.9.1 Población	7
1.9.2 Muestra	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Desarrollo.....	10

2.1.1	Desarrollo Rural	10
2.2	Sistemas de producción	11
2.2.1	Sistemas de producción agrícola	11
2.2.2	Sistemas de producción en Tomina	11
2.3	Intervención agrícola	13
2.4	El enfoque de los medios de vida sostenible (MVS).....	13
2.4.1	El pentágono de los activos.....	14
2.4.2	El pentágono de los activos y la evaluación de cambios.....	18
2.5	Conceptos claves de evaluación de impacto	19
2.6	El amaranto.....	19
2.6.1	Origen e Importancia	19
2.6.2	Importancia a nivel global	20
2.6.3	Importancia en el sistema alimentario nacional	21
2.6.4	Propiedades nutricionales y nutracéuticas.....	22
2.6.5	Propiedades Medicinales.....	24
CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL.....		25
3.1	Ubicación geográfica del municipio	25
3.2	Clima	27
3.3	Características agroecológicas	27
3.3.1	Uso y ocupación del espacio	28
3.4	Contexto socioeconómico.....	28
3.4.1	Organización social y estructura organizacional.....	28
3.4.2	Población y vivienda	29
3.4.3	Migración.....	29
3.4.4	Educación y salud.....	30
3.4.5	Otras organizaciones sociales.....	30
3.4.6	Servicios básicos	30

CAPÍTULO IV. RESULTADOS	32
4.1 Sistemas de producción agrícola basados en el cultivo de amaranto en las comunidades.....	32
4.1.1 Superficies cultivadas por cultivo en los sistemas productivos agrícolas	32
4.1.2 Tecnología de manejo de los cultivos	33
4.1.3 El amaranto en los sistemas productivos agrícolas.....	33
4.1.4 Época de siembra	34
4.1.5 Rotación de cultivos.....	35
4.1.6 Variedades	36
4.1.7 Manejo del cultivo de amaranto.....	37
4.1.8 Percepción sobre el uso de mano de obra en el manejo del cultivo de amaranto.	38
4.1.9 Complementariedad de actividades entre hombre y mujer en el manejo del cultivo de amaranto.....	39
4.1.10 Fertilidad de los suelos	40
4.1.11 Plagas y enfermedades	41
4.1.12 Rendimientos por comunidad.....	42
4.1.13 Destino de la producción	43
4.2 Efectos e impactos de las intervenciones en el rubro amaranto, en los medios de vida de las comunidades en estudio.	43
4.2.1 Evaluación del activo humano.....	43
4.2.2 Evaluación del activo social.....	45
4.2.3 Evaluación del activo natural/ecológico	49
4.2.4 Evaluación del activo físico.....	51
4.2.5 Evaluación del activo financiero	53
4.3 Análisis económico del cultivo.....	56
4.3.1 Precios	56
4.3.2 Costos de producción	57
4.3.3 Canales de comercialización de grano y procesado de amaranto.....	59
4.3.4 Otras oportunidades de mercado.....	61

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. <i>Método diferencia simple</i>	6
Cuadro 2. <i>Tabla de frecuencias y ponderación de índices</i>	7
Cuadro 3. <i>Características de los sistemas de producción</i>	12
Cuadro 4. <i>Producción agrícola, en el municipio Tomina</i>	12
Cuadro 5. <i>Características de adaptación agroclimática para el cultivo de amaranto</i>	21
Cuadro 6. <i>Cuadro comparativo de amaranto con otros cereales</i>	23
Cuadro 7. <i>Ubicación geográfica de las comunidades del estudio</i>	25
Cuadro 8. <i>Número de afiliados y fechas de asambleas comunales</i>	29
Cuadro 9. <i>Población de las comunidades en estudio</i>	29
Cuadro 10. <i>Calendario de los principales cultivos en las comunidades de Pucara y Pampa Abajo, Municipio Tomina</i>	35
Cuadro 11. <i>Complementariedad de actividades de hombres y mujeres en torno al cultivo del amaranto, en ambas comunidades</i>	40
Cuadro 12. <i>Rendimiento promedio en las comunidades de estudio, año 2022</i>	42
Cuadro 13. <i>Distribución porcentual del destino de la producción de amaranto en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina, año 2022</i>	43
Cuadro 14. <i>Frecuencia de percepción del activo humano en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	44
Cuadro 15. <i>Frecuencia de percepción del activo social en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	46
Cuadro 16. <i>Frecuencia de percepción del activo natural/ecológico en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	50
Cuadro 17. <i>Frecuencia de percepción del activo físico en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio de Tomina</i>	52
Cuadro 18. <i>Frecuencia de percepción del activo financiero en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	54
Cuadro 19. <i>Síntesis comparativa de los cinco activos</i>	55
Cuadro 20. <i>Resumen del costo de producción y utilidad neta de amaranto (Bs.) según casos de estudio en Pucara y Pampas Abajo, Municipio de Tomina (2022)</i>	58
Cuadro 21. <i>Análisis económico del cultivo de amaranto en casos de estudio en Pucara y Pampas Abajo, Municipio de Tomina (2022)</i>	58
Cuadro 22. <i>Producción y precios internacionales de exportación de amaranto de grano convencional y orgánico</i>	62
Cuadro 23. <i>Principales empresas exportadoras de amaranto en Bolivia</i>	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>El marco de los medios de vida y el pentágono de activos</i>	14
Figura 2. <i>Cambios en el acceso a los activos</i>	18
Figura 3. <i>Superficie destinada a los principales cultivos en Pucara, Municipio Tomina</i>	32
Figura 4. <i>Superficie destinada a los principales cultivos en Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	33
Figura 5. <i>Cultivos que reemplazan al amaranto en periodos de alta demanda en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	34
Figura 6. <i>Rotación de cultivos en los sistemas productivos agrícolas en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	36
Figura 7. <i>Superficie de las principales variedades de amaranto cultivadas en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	37
Figura 8. <i>Labores culturales de manejo del cultivo de amaranto aplicado por agricultores de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	38
Figura 9. <i>Percepción de la dificultad del manejo del cultivo de amaranto en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	39
Figura 10. <i>Uso de fertilizante orgánico e inorgánico en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	41
Figura 11. <i>Plagas y enfermedades más importantes del cultivo de amaranto en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	42
Figura 12. <i>Valoración del efecto en el activo humano, en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	45
Figura 13. <i>Valoración del efecto en el activo social, en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	47
Figura 14. <i>Mapa de la red de actores en torno al amaranto en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, año 2022</i>	48
Figura 15. <i>Mapa de red de vínculo de actores dedicados a diferentes actividades con el amaranto en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, año 2022</i>	49
Figura 16. <i>Valoración del efecto en el activo natural/ecológico de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	51
Figura 17. <i>Valoración del efecto en el activo físico de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	53
Figura 18. <i>Valoración del efecto en el activo financiero de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	54
Figura 19. <i>Valoración ponderada del efecto del cultivo de amaranto, en los medios de vida de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	56

Figura 20. <i>Variaciones del precio (en parcela) del grano de amaranto 2005 – 2022 en las comunidades de Tomina.</i>	57
Figura 21. <i>Flujo comercial del grano de amaranto producido en las comunidades destinado a la industria de alimentos.</i>	60
Figura 22. <i>Flujo comercial a la exportación producido en las comunidades.</i>	60
Figura 23. <i>Flujo comercial de productos de amaranto con valor agregado de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina</i>	61
Figura 24. <i>Fluctuación internacional de precios de amaranto.</i>	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Matriz de operativización de variables</i>	68
Anexo 2. <i>Encuesta</i>	69
Anexo 3. <i>Superficie de producción de las comunidades de estudio</i>	73
Anexo 4. <i>Cálculo ponderado de frecuencias</i>	74
Anexo 5. <i>Costos de producción</i>	77
Anexo 6. <i>Imágenes de las comunidades</i>	80

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El *Amaranthus* spp. es un género originario de Centro y Sud América. Diversos autores coinciden al afirmar que ha sido cultivada desde hace miles de años, utilizando su grano y hoja como verdura. En Bolivia el amaranto es conocido con diversos nombres, como, coime (Tarija), millmi (Cochabamba), cuimi (Chuquisaca y Potosí), Cuymi (Yungas, La Paz). El cultivo se ha conservado en parcelas de los productores, como cultivo de bordura o como cultivo a pequeña escala, y fue catalogada como una especie olvidada y/o subutilizada por muchos años; actualmente el amaranto se cultiva tradicionalmente en los valles interandinos¹ de los departamentos de Chuquisaca, Tarija, Cochabamba, y algunos valles profundos de La Paz. (Fuentes, 2018)

Bolivia cultiva este grano en cuatro de sus nueve departamentos, Chuquisaca, Cochabamba, Tarija y La Paz (Yungas), que destacan por sus zonas aptas para la producción. Les secundan dos departamentos (Potosí y Oruro) donde en sus valles profundos se produce el cultivo, pero en muy poca cantidad solo para consumo, como bordura en sus parcelas. Finalmente, el departamento de Santa Cruz, donde se encuentra en carácter experimental. El resto de los departamentos no cultiva este grano.

Este proceso de revalorizar cultivos olvidados y subutilizados, que permitan la mejora de los medios de vida de los productores y de la sociedad en general, ha sido acompañado por diversos actores públicos (gobernación, municipios) y privados (ONG, Fundaciones y entidades cooperantes), desde la producción primaria, la transformación y la comercialización de este grano.

Actualmente el departamento de Chuquisaca es el principal productor de amaranto, a nivel nacional con una superficie aproximada de 488 ha, y una producción aproximada de 350 t/ha., que corresponden al 70% de la producción nacional. Los municipios de mayor producción son: Mojocoya (región Norte), Tomina y El Villar (región Centro). Les secundan los municipios de Sopachuy, Padilla, y en menor escala Alcalá, Azurduy, Tarvita y Villa Serrano. Estos municipios cuentan con un fuerte potencial productivo para el cultivo, dadas sus condiciones de suelo y clima, sumando a esto la existencia de importantes áreas agrícolas destinadas a un sistema de producción intensivo. Estas características edafoclimáticas para el cultivo, hicieron que la producción de amaranto represente una alternativa económica de rentabilidad viable para su diversificación, expansión y competitividad a nivel nacional. (CAINCO, 2015).

¹ Los valles interandinos se encuentran en las estribaciones de la Cordillera Oriental y se caracterizan por estar comprendidos entre los 1.800 a 2.800 msnm, con temperaturas medias entre 15° C y 19°C.

El municipio de Tomina es el segundo productor departamental de amaranto, con un aproximado de 100 t/año (CAINCO, 2015), constituyéndose este cultivo alternativo, en el de mayor importancia económica, junto a la papa y al maní; y el cual merece nuestra atención en este estudio, principalmente aquellas comunidades donde el cultivo, se ha integrado a los sistemas productivos locales y tiene efecto en los medios de vida de los productores locales.

En los últimos años, la demanda del grano de amaranto se ha ido acrecentando por empresas transformadoras y exportadoras, sobre todo orientado a un mercado orgánico. A todo esto, debemos sumar la creciente demanda interna desde instancias estatales a través de los requerimientos para la lactancia materna y el desayuno escolar en varios municipios. Su alto valor nutritivo, tanto en proteína, aminoácidos, vitaminas y minerales, han hecho que este cultivo sea una alternativa económica, social y nutricional de suma importancia, que permite a los productores mejorar los medios de vida familiares.

Con base en este antecedente, el presente trabajo pretende analizar el efecto del cultivo de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.), en los medios de vida de los productores de las comunidades del municipio de Tomina del departamento de Chuquisaca.

1.1 Justificación

A más de una década de intervención en el cultivo de amaranto, por diversos públicos (GAD-Chuquisaca, GAM de Tomina, Mojocoya, Sopachuy, El Villar, entre otros) así como instituciones privadas ONGs y Fundaciones (PROAGRO, ECOBONA, PROINPA, PASOS) la cooperación internacional a través de COSUDE, IICO, SNV, BID. En diferentes ámbitos (investigación, desarrollo de innovaciones, capacitación, asistencia técnica, entre otros) según su experticia, en la región Chuquisaca Centro y en el municipio de Tomina, ha sido potenciado y ha pasado de ser un cultivo alternativo a un cultivo de importancia social y económica, dentro del sistema productivo agrícola de las familias de esta región.

Si bien el periodo de intervención ha sido importante, no se cuenta con elementos cuantitativos y cualitativos explícitos respecto al efecto de este cultivo en los medios de vida (activos humano, social, ecológico, físico y financiero) de los productores de las comunidades donde se registra su producción. Dado que hoy en día se puede observar sistemas productivos familiares con superficies importantes de cultivo de amaranto, desde 0,25 a 2 ha, cuya producción es netamente comercial y destinada a mercados nacionales e internacionales.

En ese marco se plantea el presente estudio, el mismo que pretende comprender mejor los cambios en los medios de vida de los productores a partir de la revalorización de un cultivo de importancia nutritiva y económica. El estudio también contribuirá al análisis y

reflexión de otros cultivos denominados “alternativos”, que generan cambios positivos en los medios de vida de productores de esta y otras regiones.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

1.2.1 Contextualización del problema de investigación

Existen innumerables experiencias de proyectos que, a la conclusión de sus actividades, es poco lo que sabemos acerca de los efectos e impactos en los rubros y áreas dónde intervinieron y cómo estas intervenciones producen cambios en los medios de vida de los productores. La mayoría se concentra en los logros y resultados obtenidos a partir de su intervención como organización, sin tomar en cuenta otras intervenciones como parte del proceso de desarrollo. Dichos resultados suelen basarse en unos cuantos indicadores básicos, por ejemplo, cambios en ingresos o empleo. Esto facilita su interpretación, pero ofrece un entendimiento limitado sobre los cambios más amplios a nivel de familia que pueden o no proporcionar una vía para salir de la pobreza.

1.2.2 Formulación del Problema

A partir de la situación problemática nos formulamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es el efecto del cultivo de amaranto, en los medios de vida de los productores de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, en el municipio de Tomina?

1.3 Delimitación

1.3.1 Objeto de estudio

El efecto del cultivo de amaranto en los medios de vida de las familias productoras de dos comunidades Pucara y Pampas Abajo.

1.3.2 Campo de acción

El efecto del cultivo de amaranto en los medios de vida de las familias productoras de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, en el municipio de Tomina, del departamento de Chuquisaca.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar el efecto del cultivo de amaranto, en los medios de vida de las familias de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, del municipio de Tomina, departamento Chuquisaca.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los sistemas productivos agrícolas de las comunidades en estudio, basadas en el cultivo de amaranto.
- Evaluar los efectos en lo humano, social, ecológico, económico y físico del cultivo de amaranto, en los medios de vida de las comunidades en estudio.
- Analizar la rentabilidad del cultivo de amaranto en el sistema productivo agrícola de ambas comunidades.

1.5 Hipótesis

El cultivo de amaranto, ha generado cambios en los medios de vida (capital humano, social, ecológico, físico, financiero) de las familias de productoras de este grano, de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo y les ha permitido mejorar su bienestar y su resiliencia de sus medios de vida.

1.6 Identificación de variables

1.6.1 Variable independiente

La variable dependiente, son las familias de las comunidades productoras de amaranto.

1.6.2 Variables dependientes

Las variables dependientes son:

- Los cambios en los sistemas productivos.
- Los efectos en los activos de los medios de vida: Humano, Social, Ecológico, Físico y Financiero.

La operativización de las variables, se encuentra en el Anexo 1.

1.7 Metodología de la investigación

El presente trabajo, es del tipo de investigación **descriptivo y analítico**, porque, permitió explorar y describir, los efectos del cultivo de amaranto en los medios de vida y en las condiciones en que se dan estos, para luego hacer un análisis de los cambios.

1.7.1 Métodos

En el presente trabajo se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos. Los métodos teóricos fueron utilizados con la finalidad gnoseológica importante y necesaria, ya que nos permitió interpretar y profundizar los datos obtenidos y los métodos empíricos nos sirvieron para relacionar con el objeto de estudio.

1.7.2 Métodos teóricos

Este método permitió obtener nuevos conocimientos y profundizar más, acerca de los efectos del cultivo en las familias del municipio.

– **Histórico Lógico.** Este método se utilizó para el estudio cronológico de las investigaciones con relación a nuestro objeto de estudio, tomando en cuenta la coherencia y la sucesión de los hechos que acontecieron previamente hasta el momento actual. Permitted profundizar las cualidades y las regularidades del objeto de estudio, además de sus antecedentes y desarrollo histórico.

– **Inductivo – Deductivo.** El método, contribuyó a generalizar casos a partir del conocimiento de casos particulares y viceversa, es decir de lo general a lo particular, a partir de ello arribar a conclusiones; así tenemos el caso de la distribución de mano de obra familiar en particular, a lo general de la organización o grupo.

– **Análisis y síntesis.** Este método permitió comprender y disgregar la dinámica del rubro, en relación a sus efectos en los medios de vida de las familias productoras; la síntesis ayudó a establecer los elementos económicos de flujos de entrada y salida, lo que permitió indagar y descubrir los elementos que hacen al sistema productivo.

– Se utilizó el programa SPSS versión 18, para el análisis estadístico y sistematización de datos.

1.7.3 Métodos e instrumentos empíricos

Para la recolección de datos se utilizaron diferentes métodos e instrumentos en función a la información a obtener. El uso de un combinado de estas herramientas permitió realizar una triangulación de fuentes de información. Para su realización, describimos los siguientes métodos.

– **Encuesta.** Se utilizaron cuestionarios del tipo Likert (Anexo 2), para recoger información primaria de los propios actores y obtener datos cuantitativos sobre los resultados y cambios que se han desarrollado producto de la intervención del proyecto en los medios de vida (humano, social, ecológico, físico y financiero), su aplicación fue dada en función a una muestra representativa.

– **Entrevista.** Método aplicado en forma de diálogo, bajo una guía de entrevista semiestructurada, orientada al logro de información relevante, que complementa el cuestionario, bajo este método se obtuvo información del manejo de la cadena del amaranto. Se entrevistó a autoridades y líderes comunales y ha expertos involucrados en la actividad en la zona. (Anexo 2).

– **Observación.** La observación participante, ayudo a complementar la información recabada en la etapa de diagnóstico, se colecto información referida al flujo actual de la cadena del amaranto y su relación con los medios de vida de los productores.

– **Grupos Focales.** Se trabajó con este método, basados en una guía de grupo focal, para ajustar y validar los datos cuantitativos y cualitativos recabados, como la información de diagnóstico, los medios de vida y las relaciones sociales obtenidos en las entrevistas y encuestas. Los grupos focales fueron de gran utilidad para recoger percepciones sobre los resultados preliminares.

1.8 Diseño experimental

Con el propósito de realizar un análisis estadístico, se diseñó un modelo cuasi experimental. Para ello, se hizo uso del método de diferencia simple entre el modo factual y el modo contrafactual (las circunstancias resultantes de un programa es el “factual”, y las circunstancias resultantes sin él, pero en contextos cuyas condiciones son idénticas a los de implementación del programa es el “contrafactual”) (PREVAL, 2009). El siguiente cuadro permite apreciar la lógica del modelo experimental y el tipo de cálculo que se efectuó para evaluar el efecto.

Cuadro 1.

Método diferencia simple

Método
Grupo Factual (GF) - Grupo Contrafactual (GC) = Efecto e Impacto

Nota: Elaboración propia

La metodología consiste en comparar el grupo que recibió la intervención en el cultivo de amaranto denominado **Grupo Factual o Tratamiento (GT)**, respecto del otro grupo que no lo recibió, denominado **Grupo Contrafactual o Comparativo (GC)**.

Definidos los grupos de tratamiento y comparativo, se definió la valoración de cada uno de los activos (humano, social, natural/ecológico, financiero, físico), para ello se utilizó un cuestionario basado en la escala Likert con una escala de valoración, así tenemos: Totalmente de acuerdo (TDA) 5pts.; De acuerdo (DA) 4pts; Indeciso (I) 3pts; En desacuerdo (ED) 2pts y Totalmente en desacuerdo (TED) 1pts.

Definición de criterios/afirmaciones. Una vez definida el tipo de encuesta a realizar, se construyeron los criterios/afirmaciones, conjuntamente el equipo técnico de la Fundación PROINPA y la ONG Promotores Agropecuarios (PROAGRO), en reunión consensuada se

definió los criterios a incluir en la encuesta de estudio, dado que ellos fueron los principales actores de intervención en la zona.

Los criterios y escalas. fueron ordenados en un cuadro de frecuencias para sistematizar, cuantificar e interpretar la información recabada. Cuadro 2.

Cuadro 2.

Tabla de frecuencias y ponderación de índices

Activo A (GT)	FRECUENCIA					Total - encuestado	Total - Puntaje	I (TP/TE)
	TDA (5)	DA (4)	I (3)	D (2)	TED (1)			
Criterio 1	44	0	0	0	0	44	220	5,00
Criterio 2	14	30	0	0	0	44	190	4,31
<i>Total</i>	<i>58</i>	<i>30</i>				<i>44</i>	<i>390</i>	<i>9,31</i>
Porcentaje %	66	34				100		

Nota: Elaboración propia

Ponderación de frecuencias. En la tabla de frecuencias, se sumaron los datos de manera vertical para cada una de las escalas (aseveraciones), para posteriormente con el valor total sacar el porcentaje de la aseveración, así se procedió con cada una de las escalas en el grupo con tratamiento y el grupo Comparativo.

Ponderación de índices. Para la generación de índices se multiplico la frecuencia por el peso asignado a cada escala, este resultado se sumó en línea horizontal a los otros resultados de la escala, dándonos un puntaje, este puntaje fue dividido entre el número total de encuestados, dándonos así un índice ponderado por criterio, estos índices se sumaron y se promediaron para darnos un solo valor del activo.

1.9 Población y muestra

1.9.1 Población

El trabajo de investigación se desarrolló en dos comunidades (Pucará y Pampas Abajo) del municipio de Tomina, donde el proceso de intervención tuvo un periodo de tiempo más prolongado (>5 años). Al interior de estas comunidades hay organizaciones que trabajaron con el cultivo de amaranto que son el Grupo Tratamiento (GT). Pero también hay familias que no participaron del proceso (por alguna razón) y para los cuales tenemos datos después de la intervención Grupo Comparativo (GC). Cabe aclarar que los no participantes son idénticos a los participantes excepto por la intervención del programa.

1.9.2 Muestra

Una vez determinada las comunidades de estudio y los grupos, se cuantificó el tamaño de la muestra de una población finita con base en la lista de la comunidad y sus organizaciones locales. Para ello utilizamos la formula estadística propuesta para este tipo de estudios con población finita o conocida.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2 (N-1) + Z^2 p * q}$$

Donde:

n = Número de elementos a determinar o buscados.

Z = Nivel de confianza elegido.

p = El tanto % de la característica que estamos investigando.

q = 100 - p

N = Total de agricultores a ser encuestados en las comunidades.

E = Error.

Para el **Grupo Tratamiento** se realizó un muestreo “Aleatorio Estratificado”, por comunidad, que consiste en subdividir a la población en subgrupos o estratos más homogéneos, para luego tomar muestras aleatorias simples de cada uno de dichos estratos. Así se tuvo una muestra de 21 productores la Asociación Productores Integrales de Amaranto Pucara (APIAP) de la comunidad de Pucara, de un total de 30 socios, y 23 de la Asociación de productores de Amaranto Pampas Abajo (APAMPA), de la comunidad de Pampas Abajo, de un total de 35 socios, haciendo un total de 44 productores de amaranto a encuestar. Para el **Grupo Comparativo**, se tomó en cuenta a la población que no participa de estas organizaciones, que en total fue el mismo número al grupo tratamiento.

Recolección de información. La recolección de información tuvo tres momentos a saber, los mismos que determinan la sistematicidad del trabajo.

1) Recolección de información Secundaria. Para este propósito, se consultaron documentos institucionales existentes sobre el rubro, estudios, informes y otros de la Fundación PROINPA, PROAGRO, Fundación PASOS, otras publicaciones y búsquedas a través del Internet.

2) Recolección de información Primaria. La información primaria, fue recabada mediante encuestas, entrevistas y validando la misma en grupos focales. Asimismo, la observación directa de las prácticas agronómicas en la parcela fue importante para validar la información obtenida. La unidad de estudio estuvo constituida por el conjunto de productores de las dos organizaciones.

3) Sistematización e interpretación de datos. De acuerdo con la información obtenida mediante los diferentes instrumentos, se procedió a sistematizar y analizar dicha

información, con el apoyo del paquete estadístico del SPSS v18. Finalmente, con esta información procesada se redactó el documento de investigación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico describe y analiza los conceptos más relevantes para la investigación.

2.1 Desarrollo

El desarrollo es un proceso sistémico, dinámico, complejo, multidimensional, de evolución y transformación de una de sociedad, hacia unas condiciones óptimas de calidad de vida que requiere de un conjunto de subsistemas de apoyo constituidos por estructuras sociales, económicas, ambientales, políticas, geográficas, culturales, entre otras, que con su interacción se acercan a un futuro deseado de equilibrio material y espiritual del ser humano y el planeta. (Irausquín 2016).

- El desarrollo tiene un carácter multidimensional y puede ser abordado desde varias perspectivas: económica, social, política, cultural, ecológica, territorial, entre otras.
- El desarrollo se entiende como un proceso no lineal que implica cambio, transformación, evolución, expansión y que no es estático.
- El desarrollo es universal, por cuanto, se aplica a todos los países del mundo y recorre las diferentes realidades nacionales, adaptándose a cada particularidad
- El desarrollo se fundamenta en la construcción de redes que están interconectadas en los sistemas humanos y naturales, donde los actores y recursos tienen un papel primordial. (Irausquín 2016).

El desarrollo es un proceso de y para la gente, la sociedad, es un proceso de construcción colectiva que se nutre permanentemente del conocimiento, la comunicación organización, participación, solidaridad y el compromiso. El desarrollo es principio y fin: es construcción de capacidades y creación de oportunidades para el ser humano, tiene que ver con la creación de un capital humano/social emprendedor de procesos socio productivos, constructores de bienestar y por ello, tiene un sentido global. (Arias I. 2005).

2.1.1 Desarrollo Rural

El desarrollo rural se refiere a los procesos y acciones que buscan mejorar las condiciones de vida en las áreas rurales, promoviendo el crecimiento económico, social y cultural de esas comunidades. Es un concepto que abarca aspectos como la infraestructura, la educación, la salud y la agricultura, con el objetivo de reducir las desigualdades entre las zonas urbanas y rurales.

El desarrollo rural, según Zambrano (2015), persigue dar respuesta a dos necesidades básicas para hacer posible un futuro sostenible, para ello debe incidir en a) mejorarla

formación a sus pobladores para darle herramientas que les permita acceder a transformaciones en su calidad de vida y erradicar la pobreza extrema, evitando su migración hacia la periferia de las ciudades; b) lograr una producción agrícola sostenible para asegurar el acceso a los alimentos que necesitan las ciudades con la premisa de proteger y conservar la base de recursos naturales para seguir proporcionando servicios de producción, ambientales y culturales erradicar la pobreza extrema.

2.2 Sistemas de producción

Para, Heizer, J., & Render, B. (2024). Un sistema de producción se refiere al conjunto de procesos, recursos y tecnologías que una organización utiliza para transformar insumos en productos o servicios. Es fundamental para la eficiencia y la calidad en la fabricación o prestación de servicios.

2.2.1 Sistemas de producción agrícola

La FAO (2007), define a los sistemas de producción agrícolas como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas. Cada unidad de producción agropecuaria, especialmente familiar, tiene sus propias características, que surgen de las variaciones en la disponibilidad de recursos naturales, económicos, capacidades, etc. además, de las condiciones familiares y comunales y su interacción con los sistemas naturales y sociales.

2.2.2 Sistemas de producción en Tomina

El uso de la tierra, el total de la extensión de tierras en el municipio alcanza a 5.800 ha, de las cuales el uso agrícola es predominante con un 57% (3.276 ha), en tanto que el 30% (1.767 has.) se utilizan para la ganadería. Esta última fundamentalmente usa pasturas naturales para la crianza de caprinos, ovinos y bovinos. En ese orden de importancia, de acuerdo al número de cabezas existentes, las tierras forestales (13%), en pequeña proporción alcanzan tan solamente a 768 ha, entre bosques densos y espacios reforestados con especies exóticas como pinos (GAM-Tomina, 2022).

Según el GAM – Tomina (2022), en el municipio, existen dos sistemas agrarios, que se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3.*Características de los sistemas de producción*

Características	Sistema de auto consumo	Sistema integrado al mercado
Integración al mercado	Débil integración al mercado	Integración al mercado monitorizado
Tipo de comunidades	Comunidades de secano, de altura	Comunidades con riego, de valle, acceso carretero
Fertilidad de suelos	Baja fertilidad	Suelos de fertilidad moderada
Tipo de agricultor	Campesino muy pobre, pobre, medio.	Campesino muy pobre, pobre, medio.

Nota: GAM – Tomina (2022).

Dentro del territorio municipal, existen 3,273 ha de tierras dedicadas a la producción agrícola que equivalen aproximadamente al 56,5% de la superficie total del territorio. Los

principales productos son el maíz, papa, trigo y maní, y entre los cuatro productos abarcan un total de 2.404,14 ha. Es para destacar en el municipio, en los últimos años, la promoción de cultivos no tradicionales, tales como el amaranto y el orégano, que empiezan a ser importantes, en relación a las extensiones cultivadas, tecnologías de producción y a los precios obtenidos por los productos en su venta. (GAM-Tomina, 2022)

Cuadro 4.*Producción agrícola, en el municipio Tomina.*

Cultivo	Con riego (ha)	Sin riego (ha)	Sup. Total (ha)	Volumen de producción (QQ)
Maíz	185,86	836,92	1022,78	16,67
Papa	341,80	443,54	785,34	47,45
Trigo	44,13	473,06	517,19	6,25
Maní	47,21	31,62	78,83	1,30
Amaranto	38,36	32,76	71,11	923,41
Frejol	30,33	36,58	66,36	928,25
Orégano	31,24	0,75	31,99	649,43
Cebada	4,75	26,77	31,52	333,26
Hortalizas	21,81	3,77	25,52	-
Ají	4,06	1,00	5,06	44,59

Nota: GAM-Tomina, (2022)

Con respecto a los rendimientos de los principales productos, la papa rinde en promedio 6,14 t/ha., considerando que existen diferentes pisos ecológicos en las que se cultiva. En tanto, la productividad de maíz es 1,21, del trigo 0,94 y del maní 0,81 t/ha. (GAM-Tomina, 2022)

2.3 Intervención agrícola

El sector agrícola ha sufrido y sufre una grave falta de inversión tanto del sector privado como del público. El aumento de la inversión en la agricultura y los sistemas alimentarios es fundamental para mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición, reducir la pobreza y adaptarse al cambio climático. Sin embargo, para generar beneficios sostenibles, es crucial garantizar no solo que se realicen más inversiones, sino que se realicen más inversiones responsables. Más allá de la inversión pública esencial que realizan los gobiernos en el sector agrícola, estos también desempeñan un papel importante a la hora de facilitar y apoyar la inversión de los pequeños productores y otros inversores del sector privado en la agricultura y los sistemas alimentarios. La consecución de estos objetivos se apoya en la incorporación de los principios de inversión responsable en la legislación y el diseño de políticas por parte de los gobiernos. También depende de la asunción de los principios de inversión responsable en las prácticas de los inversores. Tanto los gobiernos como los inversores deben incorporar un compromiso inclusivo y significativo de las múltiples partes interesadas en todas las etapas pertinentes. (Bulman, A., Cordes, K.Y., Mehranvar, L., Merrill, E. y Fiedler, Y., 2021).

2.4 El enfoque de los medios de vida sostenible (MVS)

El enfoque de Medios de Vida Sostenibles (EMVS) ha sido utilizado principalmente para analizar la manera sobre como una población o comunidad está desarrollando y evaluando cambios en éstos a través del tiempo. (Gottret, 2011)

El EMVS es una dirección a través de la cual se intenta generar estrategias de trabajo más efectivas para reducir la pobreza. Sin embargo, para comprender mejor este enfoque es fundamental definir: ¿A qué nos referimos con medios de vida? Y ¿Qué hace que los denominemos “sostenibles”? Para comenzar, los medios de vida son todas aquellas capacidades (aptitudes y talentos), recursos (económicos, físicos, ecológico, humanos y sociales) y actividades (incluyendo la generación de empleo e ingresos) que una población tiene y utiliza para buscar su bienestar y una mejor calidad de vida. (Gottret, 2011).

Natarajan *et al.* 2022, define el concepto de la siguiente manera: “Un medio de vida comprende las capacidades, los activos (tiendas, recursos, demandas y acceso) y todas las actividades requeridas para que un medio de vida sea sostenible, que pueda afrontar y recuperarse del estrés y los choques, mantener o mejorar sus capacidades y activos y brindar oportunidades de subsistencia sostenible para las próximas generaciones; y que aporte beneficios netos a otros medios de vida a nivel local y mundial, a corto y largo plazo.

La capacidad de desarrollar diferentes combinaciones de estrategias para fortalecer los medios de vida, depende del acceso y control que tienen los actores sociales sobre los

diferentes tipos activos (tangibles e intangibles). Estos activos se clasifican en cinco: humanos, social, natural/ecológico, físico y financiero. A continuación, se define cada uno de estos y se da ejemplos de los recursos que pueden incluir. (Gottret, 2011).

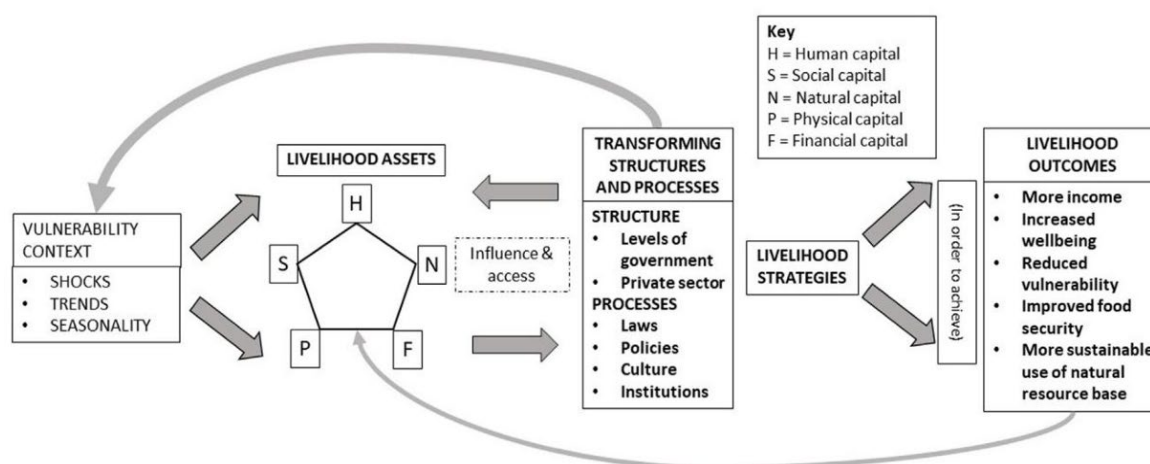
2.4.1 El pentágono de los activos

El pentágono de activos ocupa un papel central en el marco de los medios de vida. Este pentágono se creó para facilitar la presentación visual de la información sobre los activos de los pueblos, dando vida así a importantes interrelaciones entre los distintos activos. El pentágono original de activos, se ha ido modificando a través de los años. En el nuevo marco, los pentágonos se han vuelto porosos (indicados por las líneas discontinuas entre cada pentágono) para representar una anidación dinámica de activos, contexto/relaciones climáticas y ambientales, y poderes relacionales que no se mantienen en una forma geométrica, si no que pueden construirse, erosionarse y transformarse con el tiempo. Esta segmentación continúa, resalta que los medios de vida no pueden calcularse fácilmente a partir de los capitales sin comprender mejor cómo estos se (re) producen y modifican a través de la acción humana, integrada en las estructuras socioeconómicas y políticas de la sociedad en general y en el contexto ambiental local. (Natarajan, 2022)

Si se desea llegar a comprender a fondo estas complejas relaciones hay que ir más allá de los simples activos y reflexionar sobre las prácticas culturales predominantes y sobre los tipos de estructuras y procesos que "transforman" los activos en logros en materia de medios de vida. (Soto, 2014)

Figura 1.

El marco de los medios de vida y el pentágono de activos



Nota: (Natarajan, 2022)

a) Activo Humano

Son todas las capacidades, habilidades, aptitudes, conocimiento, salud, capacidad física que se requieren para implementar las diferentes estrategias para el logro de los medios de vida. Estos recursos pueden ser desarrollados mediante la educación y capacitación (educación formal, procesos populares y alternativos de fortalecimiento de capacidades.), o través de la experiencia (educación informal). (Gottret, 2011)

El capital humano es a la vez un recurso de medios de vida sostenibles, es decir, un "elemento constitutivo" para obtener resultados de medios de vida sostenibles, y un fin en sí. Muchas personas consideran a la mala salud o la falta de la educación como dimensiones esenciales de la pobreza; por lo que la superación de estas condiciones puede ser un objetivo principal de los medios de vida sostenibles. La elaboración de perfiles de habilidades debe ser parte de los ejercicios de registro y de evaluación para que maestros, artesanos, mecánicos y otros trabajadores cualificados pueden ser identificados. (ACNUR, 2012).

b) Activo Social

Para Gottret (2011) son aquellos recursos que poseemos a partir de las relaciones (familiares, comunitarias, de amistad, de trabajo o de negocio) con otras personas o grupos; así como por nuestra afiliación a diferentes tipos de organizaciones (gremiales, de productores, políticas, comunitarias, religiosas, entre otras). Este tipo de recursos permite desarrollar estrategias para el logro de los medios de vida (que requieren de coordinación y acción colectiva) y facilita el acceso a otros recursos esenciales para el logro de estos. (Gottret, 2011)

Los recursos sociales a los que las personas recurren para buscar sus objetivos de medios de vida sostenibles. Estos incluyen:

- Redes y conexiones, ya sean verticales (patrón/cliente) u horizontales (entre individuos con intereses compartidos), que aumenten la confianza y habilidad de las poblaciones para trabajar en grupo y ampliar su acceso a instituciones de mayor alcance, como organismos políticos civiles.
- Participación en grupos más formalizados, lo que suele entrañar la adhesión a reglas, normas y sanciones acordadas de forma mutua o comúnmente aceptadas.
- Relaciones de confianza, reciprocidad e intercambios que faciliten la cooperación, reduzcan los costos de las transacciones y proporcionan la base para crear redes de seguridad informales entre los menos favorecidos. (Soto, 2014)

Los puntos anteriores están todos interrelacionados, por ejemplo, la pertenencia a grupos y asociaciones puede ampliar el acceso de las comunidades a otras instituciones y la influencia que estos ejercen sobre las mismas. (Soto, 2014)

c) Activo Natural/Ecológico

Para Gottret (2011), incluyen al conjunto y la calidad de recursos es que nos rodean (suelo, bosque, agua, biodiversidad) y a los servicios ambientales, estos recursos pueden ser aprovechados para la satisfacción de las necesidades y de ellos se derivan los medios de vida, pero normalmente no pueden ser convertidos fácilmente en dinero.

ACNUR 2012, menciona que los recursos naturales o del medio ambiente o ecológicos, de los que se derivan los medios de vida sostenibles. La variedad de recursos que componen el capital natural va desde los bienes públicos intangibles tales como el aire limpio y la biodiversidad, a los recursos utilizados para la producción, tales como los árboles y tierras de pastoreo. Otros recursos naturales incluyen los recursos marinos, el agua, la protección contra la erosión, la asimilación de los residuos, y la protección contra las tormentas. En los entornos urbanos, los recursos naturales claves serían la calidad del aire y del agua (que afectan a la salud)

Dentro del marco de los medios de vida sostenibles, para el DFID (1999), la relación entre el recurso natural y el contexto de vulnerabilidad es particularmente estrecha. Gran parte de los choques que arrasan los medios de vida de los menos favorecidos son por sí mismos procesos naturales que destruyen el recurso natural (por ejemplo: las sequías prolongadas, la frecuencia de heladas, en otras zonas las inundaciones, que en muchos casos afectan la productividad de los sistemas de vida) y su temporalidad se debe en gran medida a cambios producidos durante el año en el valor de la productividad del capital natural.

d) Activo Físico

Se refieren a toda la infraestructura básica (servicios básicos, caminos y carreteras, construcciones) e infraestructura productiva (bodegas, equipos, maquinaria) que poseen las familias y sus comunidades, y les permiten desarrollar diferentes estrategias para el logro de los medios de vida. (Gottret, 2011)

Para ACNUR 2012, la infraestructura y el entorno físico que apoya los medios de vida sostenibles y permite a las personas satisfacer sus necesidades básicas y ser más productivas.

El capital físico incluye casas, autos, herramientas y equipos, y los siguientes componentes de infraestructura:

- Transporte asequible.

- Alojamiento seguro y edificios.
- Suministro adecuado de agua y saneamiento.
- Energía limpia y asequible.
- Acceso a la información y la comunicación

e) Activo Financiero

El capital financiero hace referencia a los recursos financieros que las poblaciones utilizan para lograr sus objetivos en materia de medios de vida. Esta definición no es muy sólida desde el punto de vista económico, puesto que incluye tanto flujos como partidas y puede contribuir tanto al consumo como a la producción (Cantor, 2009).

Para Gottret (2011), incluyen el dinero que tenemos en efectivo, los ahorros en el banco o los créditos que podemos conseguir, pero también todas aquellas inversiones que podemos convertir fácilmente en dinero: tierras, producto cosechado, ganado, vivienda, vehículos, entre otros.

Para las comunidades donde se desarrolló la investigación, este recurso está vinculado con el dinero que es un factor económico basado en el número de animales que poseen los agricultores y los diferentes cultivos que puedan sembrar para tener mejores ingresos en su lógica de vida que representa las diferentes actividades que desarrollan y requiere la inversión de su tiempo y energía. (DFID, 2001)

f) Estructuras y procesos de transformación

Las estructuras y procesos de transformación que recoge la teoría de los medios de vida son las instituciones, organizaciones políticas y legislación que dan forma a los medios de vida. Operan en todos los niveles desde los hogares hasta el ámbito internacional, determinando de forma efectiva lo siguiente:

- El acceso (distintos tipos de recursos, estrategias MV, los organismos de toma de decisión fuentes de influencia).
- Los términos del intercambio entre los distintos activos.
- Los logros (económicos o de otro tipo) de las distintas estrategias en materia de medios de vida. (DFID, 2001)

Denominamos sostenibles a estos medios de vida cuando pueden afrontar el cambio (desastres naturales, cambios climáticos y económicos), recuperarse de sus efectos y continuar mejorando las condiciones de vida sin debilitar la base de recursos naturales. (Gottret, 2011). De igual modo, los medios de vida son sostenibles cuando las comunidades los pueden usar armoniosamente en la construcción de su bienestar actual, sin afectar las posibilidades de las generaciones futuras. (Gottret, 2011)

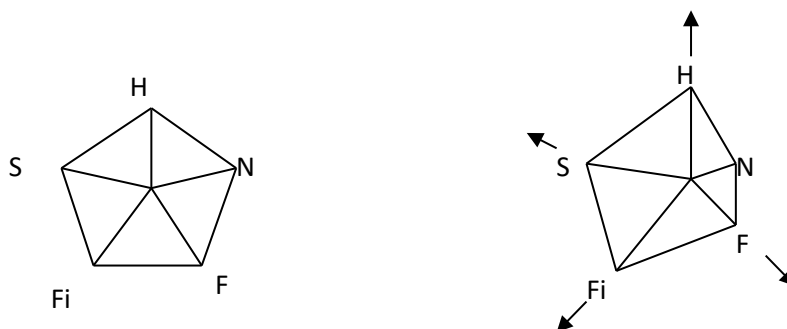
2.4.2 El pentágono de los activos y la evaluación de cambios

El uso del enfoque inicia con la evaluación inicial (línea base) en la cual se describe el estado inicial de desarrollo, de la comunidad y/o región respecto de su nivel de recursos. A partir de estos recursos, las personas y los grupos sociales desarrollan diferentes estrategias de vida y procesos (organización social, productivos, comunicación, etc.), además de intervenciones externas, que permiten generar cambios positivos o negativos en su desarrollo en el corto, mediano y largo plazo.

En la figura 2, se ejemplifica lo anteriormente mencionado “antes y después” de la intervención de un proyecto X, en un contexto y tiempo determinado, lo que no quiere decir que la teoría de medios de vida se simplifique a los cinco recursos que se presentan en el pentágono si no por el contrario, que cada uno de ellos es producto de la combinación de los recursos y las estrategias que usan para mejorar sus situaciones.

Figura 2.

Cambios en el acceso a los activos



A manera de ejemplo el pentágono de la izquierda refleja equilibrio en la comunidad X antes de la intervención, esto no corresponde a la realidad de las comunidades, solo ejemplifica que los activos no han sufrido alteración directa por algún tipo de intervención externa directa. El pentágono de la derecha muestra el efecto de la intervención del proyecto en los diferentes activos, en este ejemplo se observa que el pentágono ha sufrido cambios en los activos en diferentes grados, algunos activos más que otros, situaciones que deberán ser analizadas en el proceso investigativo.

Si bien aún corre el riesgo de simplificar y de instrumentalizar lo que a menudo son conceptos complejos y realidades contradictorias, ofrece un avance significativo más allá del marco original.

2.5 Conceptos claves de evaluación de impacto

Productos. Son los resultados tangibles (fácilmente mesurables y prácticos), previstos, que deben obtenerse mediante la gestión de los insumos convenidos por una intervención para la innovación.

Los productos del proyecto, son los que se han logrado durante su intervención y que están teóricamente explícitos en el documento, la consecución o el logro de estos productos, son los que generarán alcances, los mismos que repercutirán en el impacto en los medios de vida de los agricultores. Por lo general los proyectos presentan como promedio de 4 a 6 productos, a ser concretados durante un cierto periodo de tiempo de intervención. (PREVAL, 2009).

Alcances o efectos. Son los cambios en conocimientos, actitudes, destrezas, políticas, capacidades de investigación, prácticas agrícolas y otros factores asociados con el uso externo, adopción o influencia de un producto o productos de un proyecto, esto se da en el corto y mediano plazo. En términos específicos cuando a un determinado producto (o a una determinada serie de productos) de una intervención para la innovación se le ha dado (o se les ha dado) un uso social se denomina alcance. (PREVAL, 2009)

Impacto. Es el cambio positivo o negativo en el largo plazo de los medios de vida de pequeños agricultores pobres que se puede atribuir por lógica a los alcances de una intervención para la innovación. En términos específicos cuando el conjunto de alcances de una intervención para la innovación ha resultado en un cambio en los medios de vida de pequeños agricultores pobres se denomina impacto. (PREVAL, 2009)

2.6 El amaranto

2.6.1 Origen e Importancia

El Amaranto (*Amaranthus spp.*) pertenece al género *Amaranthus* que comprende aproximadamente 70 especies, existiendo una amplia variabilidad genética entre éstas. Dichas especies se pueden cultivar tanto para la producción de grano de alto valor nutritivo como de forraje, o pueden también crecer como malezas agresivas. Las tres principales especies que son cultivadas para la producción de grano son *A. hypochondriacus*, originario de México; *A. cruentus*, originario de Guatemala y del sureste de México; y *A. caudatus*, cuyo origen es una especie de países andinos como Bolivia, Perú y Ecuador es América del Sur. Actualmente el cultivo del amaranto se ha difundido a nivel mundial, cultivándose en los cinco continentes. Los principales países productores de amaranto de grano son China, India, Kenia, México, Nepal, Perú, Estados Unidos, Bolivia, Pakistán, Nepal, Argentina y Rusia. (Matias, L.G.; et al., 2018)

El nombre científico del amaranto es *Amaranthus caudatus* L., la primera palabra se traduce como “de color amarillo” y la segunda como “la forma de cola”. Su traducción general es “cola amarilla”, pertenece a la familia de las amarantáceas. El amaranto es una planta anual de tallos suculentos en estado tierno y algo fibroso en estado de madurez, puede medir hasta 2 m de altura. Posee raíces bien desarrolladas con numerosas raíces secundarias. La planta tiene un eje central y tiende a ramificarse a media altura o desde la base del tallo. Las hojas son alternas y anchas, de forma elíptica con nervaduras pronunciadas. El color de la planta va desde el verde hasta púrpura, con varios colores intermedios como el rojo, rosado y café. Las flores están dispuestas en una inflorescencia en panícula o panoja, la cual presenta en su madurez una coloración bastante vistosa de amarillo, verde, rosado, rojo y púrpura, con una longitud de hasta de 90 cm, dando a la planta un aspecto ornamental. (Kietz, 1992)

2.6.2 Importancia a nivel global

El cultivo del amaranto representa una alternativa para mejorar la calidad de la dieta de los bolivianos, este se puede producir en pequeñas superficies durante todo el año y consumirse de múltiples formas, tanto las hojas como el grano previamente reventado, con usos similares al del maíz, pero con un aporte mayor de proteínas, su cultivo comercial puede contribuir significativamente en la obtención de ingresos económicos en ambientes marginales. El amaranto tiene el potencial para convertirse en un cultivo básico de la misma importancia agrícola y económica que otras especies como el maíz, trigo, sorgo, cebada, arroz, entre otros (González, 2010).

Nuestra región hoy en día afronta problemas de eventos climáticos extremos, como heladas, granizadas y sequías, estos eventos adversos se han vuelto más recurrentes y severos en los últimos años a consecuencia del cambio climático, ocasionando que los agricultores tengan serios problemas para enfrentarlos. En ese contexto el amaranto es una planta estratégica para poder hacer frente a estos procesos climáticos dado que una de las características sobresalientes de los cultivos andinos, en especial del amaranto, es su incuestionable tolerancia a condiciones agroclimáticas (sequia), su amplia variabilidad genética y su adaptabilidad a diversas condiciones ambientales. (Fuentes, 2018)

Tolerancia a la sequía. La planta de amaranto tiene varias formas internas que le permiten mantener sus necesidades de agua y su resistencia a la sequía, como el cierre de estomas, barreras cuticulares, acumulación de cera en la cutícula, y reducción del área foliar. Este último se refiere a que el amaranto cuelga o enrolla las hojas cuando está ante un periodo de sequía como respuesta al estrés hídrico severo, reduciendo así el área de transpiración. (Espitia, 2010)

El metabolismo C4 presente en amaranto le permite altas tasas fotosintéticas en condiciones de elevadas temperaturas e intensidad de luz, con baja foto respiración y un eficiente uso del agua. Por otro lado, Espitia (2010), menciona que el amaranto presenta una capacidad de recuperación, debido a que tienen un profundo sistema radicular hasta 2 m de profundidad y con un alto número de raíces laterales. Esto le confiere una sorprendente capacidad para recobrase del estrés de sequía.

Variabilidad genética. Es en estas zonas donde los agricultores están cultivando variedades mejoradas y diversos ecotipos que manifiestan su diversidad de formas y colores de panoja, desde erectas hasta decumbentes, variaciones en el color del grano, precocidad, contenido de proteína en granos, adaptación a diferentes tipos de suelos, fotoperiodo, temperaturas, rendimiento de grano, resistencia a plagas y enfermedades, contenidos de almidón, granos cristalinos y amiláceos, y otras características agronómicas, nutricionales e industriales. (Fuentes, 2018)

Adaptabilidad. El cuadro 4 resume las características agroclimáticas sobresalientes del amaranto, reflejando su capacidad de tolerancia y resiliencia a condiciones extremas y cambiantes del medio.

Cuadro 5.

Características de adaptación agroclimática para el cultivo de amaranto

Cultivo	Condiciones de crecimiento					Fotosíntesis y eficiencia hídrica
	Altitud (msnm)	Temperatura	Precipitación (mm)	Suelo	Altitud (msnm)	
Amaranthus caudatus L.	De 200 a 3000	De 10 a 40. No tolera heladas	De 200 a 600 por ciclo	Suelo arenoso. pH de 6 a 7,5	Día corto, límite 17 horas luz	C4. Alta eficiencia hídrica

Nota: (Huerta-Ocampo, 2012)

2.6.3 Importancia en el sistema alimentario nacional

El amaranto es conocido por sus altas propiedades nutritivas y su alto contenido de proteína comparado con otros cereales; también por su potencial agronómico, como la resistencia a sequía y amplia adaptación a diversos ambientes. Todas estas características permiten postular al amaranto como un cultivo potencial para encarar estos desafíos agroclimáticos.

El valor nutritivo de este grano andino ha provocado que se incorpore en los programas de apoyo estatal a la nutrición de niños y madres gestantes como es el caso del Programa Nacional de Subsidio Prenatal y Lactancia (Bolivia), incorporando el amaranto (galletas, barras energéticas y grano) en la dieta de la población. Así también se ha incluido

en desayunos escolares de diferentes municipios del país con la finalidad de mejorar la alimentación y nutrición de la población estudiantil de los municipios rurales.

Un estudio realizado por Ortega y Fuentes (2018) en comunidades de Chuquisaca Centro, determinó que una gran parte de las formas de consumo de amaranto son transformados (pan, galletas, queques), elaborados localmente con base a combinaciones de harinas de cereales representando el 40% de las formas de consumo. Otras formas de consumo de amaranto son en pito (25%), tostado (20%) y refrescos (15%). El mismo estudio determinó la frecuencia de consumo: el 60% de los productores entrevistados consume amaranto al menos una vez por mes, 27% una vez cada dos semanas, el 10% una vez cada semana y el 3% de vez en cuando (dos a tres veces año). En los otros departamentos la forma de consumo no varía, siendo las más comunes en harinas combinadas (pan, galletas, queques) y tostado. La frecuencia también es muy variable.

Consumo per cápita. El consumo per cápita en las zonas productoras de amaranto es muy variable. En los valles interandinos del departamento de Chuquisaca el consumo per cápita es de 1-0 kg/persona/año (Ortega y Fuentes 2018). En los departamentos de La Paz, Tarija y Cochabamba, si bien no se cuenta con información precisa sobre estos datos, entrevistas con responsables de entidades que trabajan en la zona mencionan que en el municipio de San Lorenzo (Tarija) se estima un consumo hasta 2 kg/persona/año (Torrejon, 2020), en la zona de los Yungas de La Paz de 1 a 2 kg/persona/año (Torrez, 2020), y en el municipio de Aiquile (Cochabamba), el per cápita es de 1 kg/persona/año. Es importante aclarar que estos datos son de las comunidades productoras. (Ruiz, 2020)

En las ciudades capitales de los departamentos donde se produce este grano, no se cuenta con un estudio o datos; sin embargo, expertos estiman un consumo menor a 0.01 kg/persona/año. Este consumo consiste en productos procesados o transformados del grano que son elaborados con base en combinaciones de harinas (por ejemplo, galletas, mazamorras, pito) y otros derivados con buena aceptación en el mercado, entre estos, el pop de amaranto, hojuelas, germinados y barras energéticas. (Aliaga H. , 2010) El consumo en su mayoría es por deportistas, personas con desnutrición y niños en etapa de desarrollo. Todavía no hay una cultura de consumo generalizada, como otros granos.

2.6.4 Propiedades nutricionales y nutraceuticas

Espitia (2012) menciona que el amaranto es reconocido como una planta con alto potencial agroalimentario debido a que sus hojas y sus semillas son de alto valor nutricional y ambas pueden emplearse para la alimentación humana y animal. En el siglo pasado el amaranto fue conocido por sus propiedades nutricionales. Su grano contiene tres veces más lisina en que el trigo, el arroz y el maíz. (Espitia, 2012). La grasa de la semilla de amaranto

está compuesta por escualeno y ácidos grasos insaturados como los ácidos linoleico, oleico y palmítico, además de otros compuestos como tocotrienoles, fitoesteroles y esteroides que ayudan a disminuir el colesterol en la sangre. Huerta – Ocampo (2012), realizó el análisis comparativo de tres cereales respecto al grano de amaranto, evidenciando su alto valor proteínico, de grasa y carbohidratos (cuadro 6).

Cuadro 6.

Cuadro comparativo de amaranto con otros cereales

Componente	Amaranto	Maíz	Arroz	Trigo
Proteína	17.9	10.3	8.5	14.0
Grasa	7.7	4.5	2.1	2.1
Fibra	2.2	2.3	0.9	2.6
Cenizas	4.1	1.4	1.4	1.9
Carbohidratos	57.0	67.7	75.4	66.9

Nota: (Huerta-Ocampo, 2012)

Diversos autores indican que el amaranto puede ayudar a combatir la anemia, debido al hierro y vitamina C que se encuentran en las hojas y las semillas. Espitia (2010) afirma que también revierte los procesos de desnutrición relacionados con el bajo consumo de alimentos ricos en proteínas, ya que contiene un balance casi perfecto de aminoácidos y tiene abundante lisina. Por estas características, es excelente comparado con otros alimentos de origen animal o vegetal como la carne, leche, huevo y frijol, chile y otros. Se puede consumir la hoja del amaranto que contiene más hierro que la espinaca, por lo que se recomienda para personas que padecen de cierto grado de anemia, especialmente entre mujeres y niños. Además, el almidón del amaranto puede ser utilizado como sustituto de grasas y cremas, y sus hojas reemplazan a las de espinaca y acelga (Espitia, 2010). Las hojas también tienen vitaminas y minerales esenciales como calcio, fósforo, hierro y ácido fólico. (Espitia, 2010). A esto debemos sumar el contenido y cantidad de aminoácidos (como la leucina, metionina, lisina, treonina, valina, isoleucina, triptófano, tirosina, e histidina) en comparación con otros cultivos como la soya, leche maíz, y frijol. Éstos son aminoácidos que ayudan a reparar, mantener y formar tejidos de los músculos del cuerpo, así como también de nutrirlo y fortalecerlo. (Huerta-Ocampo, 2012)

Por todo lo mencionado, el amaranto es un cultivo de gran potencialidad en mercados de alto valor agregado debido a que su grano es rico en proteínas, sin gluten y de alta digestibilidad. (Espitia, 2010).

El amaranto es considerado por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NAS) y por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), como la planta más prometedora para el desarrollo económico, debido a sus características agrícolas y nutricionales. (Huerta-Ocampo, 2012). Esto sobre todo para las

regiones semiáridas y áridas, donde la agricultura es de temporal. Además, puede ser una opción como cultivo alternativo e integral, en donde se produzca, consuma y comercialice, dando como consecuencia, a nivel comunitario, la generación de ingresos económicos, disminución de la desnutrición y bienestar familiar. (Huerta-Ocampo, 2012)

2.6.5 Propiedades Medicinales

Las semillas de las especies de amaranto (*Amaranthus* spp.), además de su alto valor nutricional poseen propiedades que contribuyen a mejorar la salud humana. La digestión de las proteínas de reserva de la semilla de amaranto libera péptidos con diferentes funciones biológicas, caso de los péptidos con capacidad de inhibir diferentes tipos de enzimas. (Huerta-Ocampo, 2012)

Para Espitia (2012), entre los péptidos bioactivos más representativos se encuentran inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina (ECA) y de la enzima Dipeptidil Peptidasa IV (DPPIV). La ECA es responsable, en cierta medida, de aumentar la presión arterial. Un posible mecanismo de acción de estos péptidos inhibidores de la ECA involucra la producción del óxido nítrico a través de la inducción de la enzima endógena Óxido Nítrico Sintetasa (NOS) (Espitia 2012). La DPPIV es responsable de la degradación de hormonas insulino trópicas relacionadas con estimular la síntesis y promover la secreción de insulina por las células beta del páncreas, disminuyendo así los niveles de glucosa en sangre. El uso de inhibidores de la DPPIV incrementa el tiempo de acción de estas hormonas y potencia sus efectos (Espitia 2012). También se ha confirmado la presencia en amaranto de un péptido similar al péptido lunasin de soya y que posee propiedades cáncer-preventivas (Espitia 2012). Además de su alto contenido de proteínas ricas en aminoácidos esenciales y la presencia de péptidos bioactivos, la semilla de amaranto es una fuente de compuestos con actividad antioxidante, tales como la rutina (Espitia 2012). Extractos alcohólicos y acuosos de amaranto contienen compuestos fitoquímicos con propiedades antioxidantes, hipo colesterolemiantes, anti-diabéticas, anti-helmínticas y anti-diarreicas. (Huerta-Ocampo, 2012)

CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL

3.1 Ubicación geográfica del municipio

La provincia de Tomina se encuentra al sur de Bolivia, ubicada en la parte central del departamento de Chuquisaca. El municipio de Tomina geográficamente se ubica entre las coordenadas: 19° 11' 26" de latitud Sur y 64° 27' 49" de longitud Oeste (GAM-Tomina, 2022). El acceso es por vía terrestre por el tramo asfaltado de 153 km, por la ruta que une el municipio de Sucre con Monteagudo, la región del chaco chuquisaqueño, la cual es ruta de importancia para la integración de Bolivia.

El municipio de Tomina, limita al noreste limita con el municipio de Villa Serrano, al oeste con el municipio de Zudáñez, al suroeste con el municipio Sopachuy, al sureste con los municipios Villa Alcalá y Padilla. (Tierra, 2020)

Tomina agrupa a 26 comunidades campesinas y 6 juntas vecinales distribuidas en tres distritos que son: Tomina, Arquillos y Rodeo. Las comunidades en estudio, se sitúan en al norte (Pucara) y al sur (Pampas abajo) del territorio municipal, geográficamente se detallan en el cuadro 6. Las altitudes de las comunidades varían desde 1.900 msnm, a los 2.400 msnm. (Ver Mapa 1)

Cuadro 7.

Ubicación geográfica de las comunidades del estudio

Comunidades	Latitud Sur	Longitud Oeste	Altitud
Pampas Abajo	19°19'28"	64°28'30"	Valle 1900 – 2400
Pucará	19°01'23"	64°29'10"	Fondo de Valle < 1900

Nota: Elaboración Propia con datos del GAM-Tomina 2020

3.2 Clima

El municipio Tomina, se caracteriza por tener un clima cálido y seco, con temperaturas que varían de acuerdo a los pisos ecológicos. En la actualidad no se cuentan con datos precisos por la inexistencia de estaciones meteorológicas, por lo que la información se generó mediante isotermas, obteniendo temperaturas por comunidad, piso ecológico y media municipal. A nivel municipal la temperatura mensual promedio en Tolima en el periodo 2010 a 2018 fue de 17°C, siendo la temperatura máxima media de 25°C registrada en el mes de noviembre. La temperatura mínima media para el mismo periodo llegó a los 4°C registrada en el mes de julio (Tierra, 2020).

La precipitación promedio anual en el municipio entre los años hidrológicos 2010 a 2018 ha sido de 555 mm/año, con un mínimo de 419,1 producido el año 2016 y una máxima de 741,5 mm/año el 2017. Las mayores precipitaciones se han registrado en el mes de enero; sin embargo, por los efectos del cambio climático se advierte que ocasionan variaciones en el calendario agrícola. (Tierra, 2020)

3.3 Características agroecológicas

Pucará. Se ubica en el piso ecológico de fondo de valle. Son tres las comunidades dentro este piso ecológico situados por debajo de 1900 msnm, el cual está formado por terrazas aluviales casi planas, de buena capa arable y de relativa fertilidad. El clima es seco, con vegetación de árboles y arbustos caducifolios, con predominancia de quina quina (*Cinchona officinalis*), algarrobo (*Prosopis* spp), carapari (*Neoraimondia herzogiana*), chacatea (*Dodonea viscosa*), sotillo (*Pterogyne nitens*), mara (*Swietenia macrophylla*), k'acha k'acha (*Aspidosperma blanco*), melendre (*Gochnatia palosanto*), k'ari k'ari (*Rubus boliviensis*), soto (*Schinopsis haenkeana*), toborochi (*Ceiba speciosa*), molle (*Schinus molle*), tipa (*Tipuana tipa*), guaranguay (*Tecoma stans*), sirado (*Vachellia aroma*). La zona está expuesta anualmente a periodos de sequía, con temperatura promedio anual de 22,3 °C. (GAM-Tomina, 2022).

Pampas Abajo. Se encuentra en el piso ecológico de los Valles entre 1900 - 2400 msnm. Está representado por terrazas aluviales, piedemontes y pendientes inferiores. Tiene un clima seco y vegetación conformada por árboles y arbustos caducifolios, con una predominancia de soto (*Schinopsis haenkeana*), algarrobo (*Prosopis* spp), k'acha k'acha (*Aspidosperma blanco*), chacatea (*Dodonea viscosa*) y una buena cantidad de acacias y cactáceas. El predominante clima seco hace que la zona esté expuesta a constantes riesgos de sequía, con una temperatura promedio anual de 18,4 °C. (GAM-Tomina, 2022)

3.3.1 Uso y ocupación del espacio

Tomina, por sus características topográficas, presenta áreas extensas de montañas y colinas, cubiertas por vegetación arbórea, arbustiva y herbáceo, utilizada como zonas de pastoreo. La superficie cultivable no es extensa, existiendo áreas reducidas en pendiente, y dispersas en muchas de las comunidades.

Tomina, tienen una extensión total de 4.686,25 ha cultivables, existiendo la mayor superficie en las comunidades de valle con un total de 2.359,48 ha. La superficie media familiar es de 2,22 ha. Los terrenos tienen pendientes medias a planas con suelos profundos de mediana fertilidad. (GAM-Tomina, 2022)

Según el GAM-Tomina (2022) el municipio presenta tres pisos ecológicos, claramente definidos por el clima, la vegetación y la altura:

- La parte alta, mayor a los 2.700 msnm, zona donde se cultivan papa, maíz, trigo y algunos frutales.
- La parte de transición, entre los 2.400 a 2.700 msnm, es un piso transicional entre el valle y la altura, con una vegetación xerofítica – caducifolia. Esta área es apta para los cultivos de papa, maíz, amaranto, tomate, hortalizas y frutales.
- Los valles y fondo de valle, 1.900 y 2.400 msnm, con climas secos, vegetación con árboles caducifolios, presenta cultivos bajo riego y a secano. Se cultiva papa, maíz, amaranto, maní, ají, naranja y limón.

3.4 Contexto socioeconómico

3.4.1 Organización social y estructura organizacional

El modo organizacional que dinamiza la vida en las comunidades del municipio es el sindicato agrario. Los sindicatos agrarios comunales se agrupan en Subcentrales, de manera coinciden con el territorio administrativo de los cantones. Las Subcentrales se agrupan orgánicamente en una Central, que es la organización que coincide territorialmente con una sección provincial. En cada caso se cuenta con un comité directivo de naturaleza ejecutiva que cumple el mandato de los ampliados o reuniones generales regulares de cada nivel organizativo. (Tierra, 2020)

Los sindicatos de las comunidades en estudio se reúnen mensualmente en asambleas ordinarias comunales. Las asambleas ordinarias se realizan en fechas fijas cada 10 de cada mes en Pucara y cada 15 de cada mes en Pampas Abajo.

Cuadro 8.*Número de afiliados y fechas de asambleas comunales*

Comunidades	N afiliados	Activos	Asambleas comunales
Pucara	99	90	Las asambleas ordinarias se realizan el 10 de cada mes.
Pampas Abajo	120	90	Las asambleas ordinarias se realizan el 15 de cada mes.

Nota: Elaboración propia con datos del GAM – Tomina (2022).

3.4.2 Población y vivienda

Según el INE, 2012, el municipio de Tomina registró una población de 8.494 habitantes; para 2020 alcanzó a 8.727 habitantes. La densidad poblacional actual del municipio es 11 habitantes por Km². En las comunidades de estudio la población total es de 431 habitantes en Pucara y de 479 habitantes en la comunidad de Pampas Abajo, según el cuadro 9.

Cuadro 9.*Población de las comunidades en estudio*

Comunidades	Hombres	Mujeres	Total
Pucara	220	211	431
Pampas Abajo	238	241	479

Nota: Elaboración propia con datos del INE del 2012.

Acceso y tenencia de la vivienda. Los datos del INE 2012, en el municipio de Tomina el 86% de casas son de propiedad individual, el 10% son casas alquiladas, el 2% son casas prestadas por parientes o amigos, y el 1% fue cedido por servicios y un porcentaje muy pequeño corresponde a otra categoría.

3.4.3 Migración

Los/as pobladores de las dos comunidades de Pucara y Pampas Abajo, al igual que en el resto de otras comunidades del municipio de Tomina, en algunos meses del año, realizan una **migración temporal** entre los meses de junio a octubre, después de la festividad de San Juan. Esta migración es sobre todo de los habitantes de comunidades donde su producción agrícola es estacionaria. La migración se da hacia las ciudades de Santa Cruz, Sucre y Cochabamba. Migran en su mayoría jóvenes varones en busca de recursos económicos que les permitan generar nuevos ingresos para el sustento familiar y disponer de efectivo para adquirir insumos para la producción agrícola. Pero también migran fuera del país a Argentina, Brasil, España y a otros países en porcentajes bajos. (GAM-Tomina, 2022). La razón más importante responde a factores económicos.

La migración definitiva o permanente se presenta en porcentajes menores en comparación a la migración temporal.

3.4.4 Educación y salud

El Distrito Educativo de Tomina tiene en su jurisdicción los Subsistemas de Educación Regular (con los niveles inicial, primaria y secundaria), como también la Educación Alternativa de adultos en las Áreas de Educación de Personas Jóvenes y Adultas (en los niveles de Educación Primaria Alternativa (EPA), Educación Secundaria Alternativa (ESA) y a la Educación Técnica Alternativa (ETA) que va en apoyo a todas las personas que no pudieron estudiar en el subsistema regular. (Tierra, 2020)

Las comunidades pertenecen a núcleos educativos del municipio, como ser:

- **Núcleo Rodeo El Porvenir.** Al cual pertenece la comunidad Pucara, donde se ubica la Unidad Educativa Pucara (primaria y secundaria), con 51 estudiantes y 4 profesores.
- **Núcleo Tarabuquillo.** Al cual pertenece la comunidad Pampas Abajo, donde se ubica la Unidad Educativa Pampas Abajo (primaria), con 24 estudiantes y 2 profesores.

Salud. Los datos del INE 2012, establecen el tipo de establecimiento al cual asisten los/as habitantes de Tomina para la atención salud. El 90% asiste a algún establecimiento de salud pública, el 65% de las personas busca solucionar sus dolencias con medicamentos caseros, el 49% recurren a la medicina tradicional, el 40% se auto médica y va directamente a una farmacia a comprar un determinado medicamento, el 13% tiene acceso a un seguro público en la Caja Nacional de Salud, un 5% concurre a un establecimiento de salud de carácter privado y un 4% tiene un seguro de salud privado.

3.4.5 Otras organizaciones sociales

En las comunidades de estudio existen otras organizaciones:

- En Pucara se cuenta con dos comités de agua: el comité de Agua Potable y el Comité de Riego. El primero, que está conformado por los afiliados/as al sindicato comunal. El segundo comité es de riego y está organizado por sectores.
- En Pampas Abajo, la comunidad tiene un comité de agua potable y un comité de riego, de reciente creación por una represa.

Juntas Escolares. Organización que aglutina a padres de familia por unidad educativa.

3.4.6 Servicios básicos

Agua. Las principales fuentes de abastecimiento de agua provienen de vertientes por escurrimiento superficial, que se almacena en sistemas construidos para este propósito.

Estos sistemas de almacenamiento de agua no incorporan plantas de tratamiento para su potabilización para el consumo humano. La cobertura de estos sistemas llega al 98% de los/as habitantes de las dos comunidades.

Electricidad. Ambas comunidades, cuentan con servicio de energía eléctrica provisto por el proyecto de Electrificación Rural con el apoyo del Gobierno Autónomo Departamental (GAD) de Chuquisaca y el Gobierno Autónomo Municipal de Tomina.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Sistemas de producción agrícola basados en el cultivo de amaranto en las comunidades

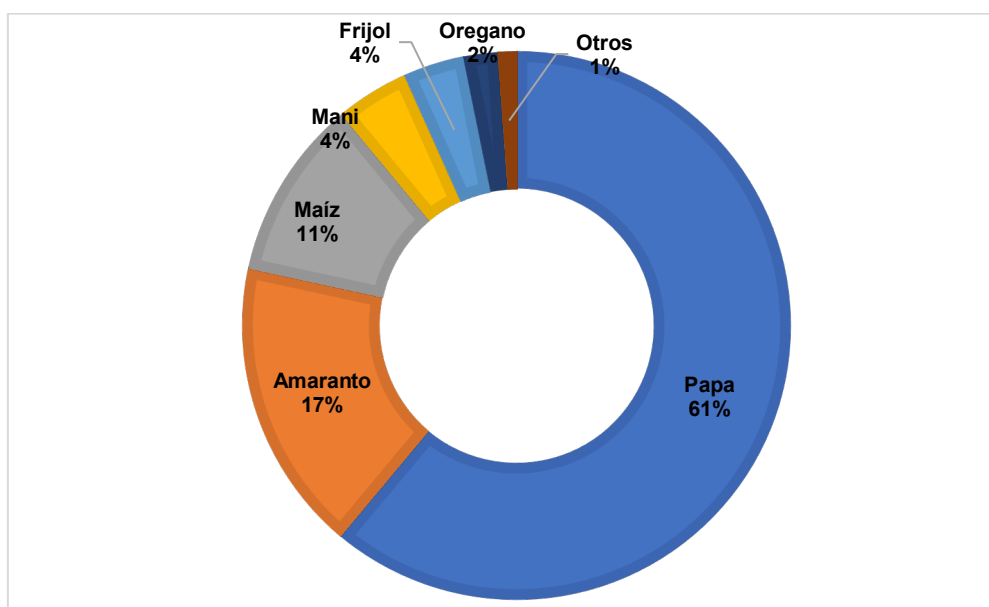
Hace más de una década atrás las familias de las comunidades en estudio se dedicaban al cultivo de papa, maní y maíz como cultivos de importancia económica. Hoy en día, se puede observar que la matriz productiva ha cambiado. Los sistemas productivos familiares ya no son los mismos, se han dinamizado con la inclusión de cultivos alternativos como es el caso del amaranto.

4.1.1 Superficies cultivadas por cultivo en los sistemas productivos agrícolas

La superficie destinada a los principales cultivos de importancia económica en los sistemas productivos agrícolas en las dos comunidades, se observa en las figuras 3 y 4. Se debe resaltar la presencia de las especies alternativas como es el amaranto.

Figura 3.

Superficie destinada a los principales cultivos en Pucara, Municipio Tomina.



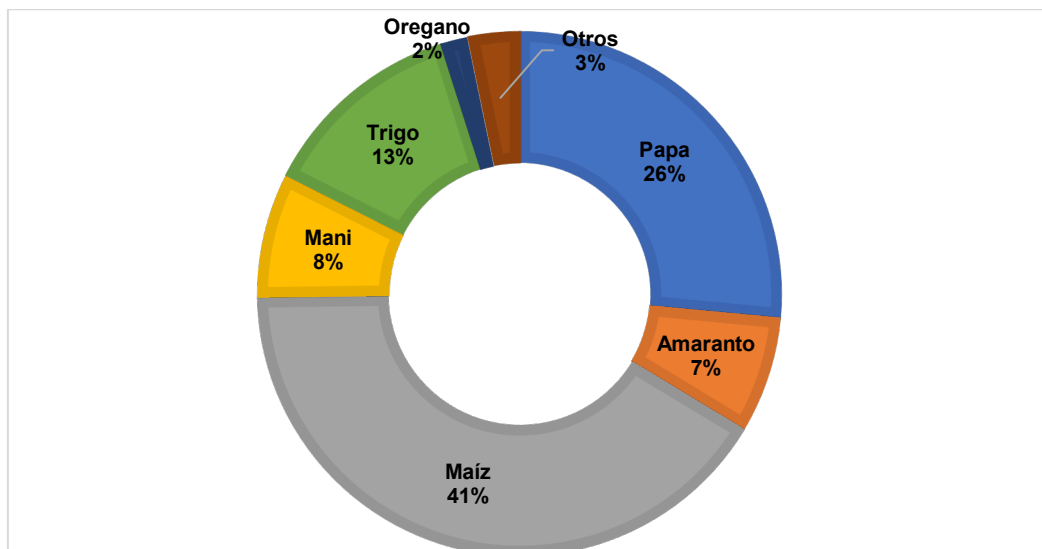
Nota: Elaboración Propia

En la figura 3, se observa la superficie cultivada de los principales cultivos en la comunidad de Pucara, los cuales son: papa (61%), amaranto (17%), maíz (11%), maní (4%) y frejol (4%). Existen muy poca producción de hortalizas y árboles frutales (Anexo 3). El amaranto ocupa un segundo lugar en superficie y en periodos de alta demanda la superficie puede incrementar afectando la superficie de la producción de papa temporal².

² "Papa temporal", en el contexto local de las comunidades de estudio, se refiere a la papa cultivada sin riego.

Figura 4.

Superficie destinada a los principales cultivos en Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

En Pampas Abajo, se observa la superficie cultivada de los principales cultivos, los cuales son el maíz (41%), papa (26%), trigo (13%), maní (8%) y amaranto (7%). Existen otros cultivos como hortalizas y árboles frutales en superficies pequeñas. Cabe mencionar que la superficie destinada al cultivo de trigo, en años de alta demanda de amaranto, son cultivadas con este grano por su ventaja en el precio de venta. (Anexo 3) Al igual que la comunidad de Pucara, en periodos de alta demanda de amaranto, reducen las superficies destinadas a la producción de papa temporal y trigo, principalmente.

4.1.2 Tecnología de manejo de los cultivos

La tecnología para el manejo de los cultivos en especial del amaranto, está en función a la topografía, tamaño del terreno y recursos económicos disponibles. De manera general, se puede decir que la tecnología en los sistemas productivos de ambas comunidades “**es semi mecanizada**”, caracterizada principalmente por el uso de tractor con sus implementos agrícolas para la preparación de suelos, la selección de semilla mejorada, aplicación de plaguicidas (destinados a plagas y enfermedades), Así mismo, está vinculada a la transferencia de tecnología desarrollada por instituciones de apoyo que brindan asistencia técnica eventual o permanente.

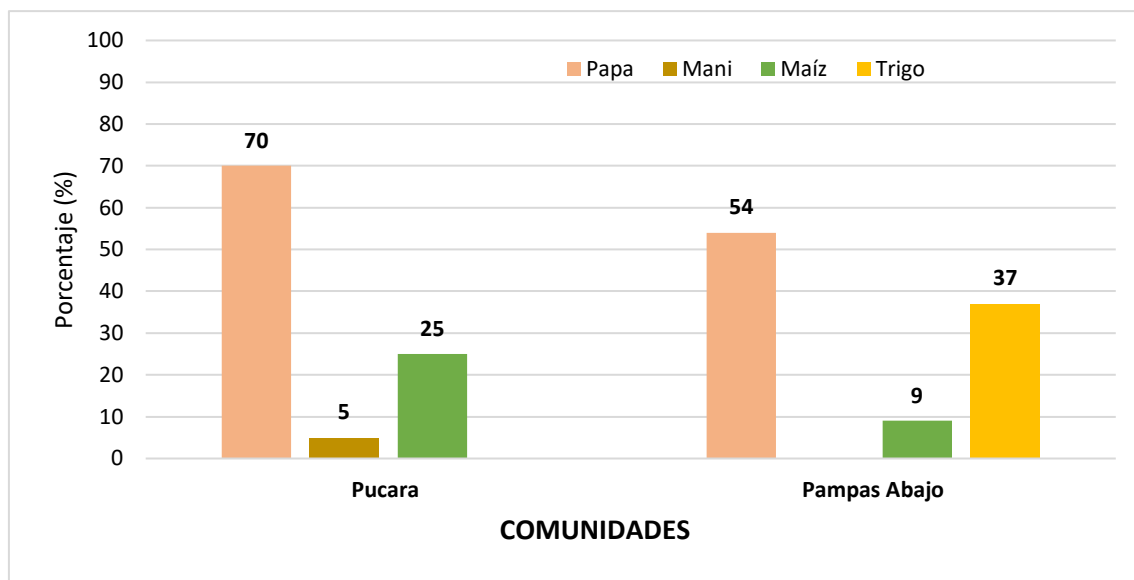
4.1.3 El amaranto en los sistemas productivos agrícolas

Dada la demanda y rentabilidad del cultivo de amaranto, los productores no han ido incrementando superficies de terreno, sino que han ido sustituyendo algunos cultivos

tradicionales con el cultivo de amaranto. Así tenemos en Pucara a la producción de papa temporal, maní y maíz; y en Pampas Abajo, la papa, el trigo y algo de maíz.

Figura 5.

Cultivos que reemplazan al amaranto en periodos de alta demanda en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina



Nota: Elaboración Propia

En Pucara, la población encuestada menciona que el cultivo de amaranto en época de alta demanda reemplaza hasta en un 70% al cultivo temporal de la papa, un 25% al cultivo de maní y un 5% al cultivo de maíz. Esta situación se da porque el cultivo de papa implica altos costos de inversión por hectárea y los cultivos de papa y maní, también involucran alta demanda de mano de obra.

En la comunidad de Pampas Abajo, el 54% de las personas entrevistadas mencionó que el amaranto reemplaza al cultivo temporal de la papa, el 37% al cultivo de trigo y el 9 % al cultivo de maíz. Los argumentos son similares que en Pucara: la elevada inversión de capital y la alta demanda de mano de obra en la papa. En el caso del trigo, se debe a que es un cultivo que genera déficit económico por su bajo rendimiento por unidad de superficie (15qq/ha); sin embargo, destacan su aporte a la alimentación de la familia y el forraje para los animales.

4.1.4 Época de siembra

En las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, se siembra el amaranto en dos épocas del año. Estas épocas están definidas por la tenencia de agua para riego, por ejemplo, se siembran papa misk'a y maíz choclo en agosto y septiembre con el fin de que el producto salga al mercado en épocas de buen precio y alta demanda (diciembre y enero). La segunda

época corresponde a la sin riego o temporal, que es la época donde se siembra la mayoría de los cultivos que generalmente es en los meses de noviembre y diciembre, como muestra el siguiente calendario agrícola de los cultivos principales de la zona.

Cuadro 10.

Calendario de los principales cultivos en las comunidades de Pucara y Pampa Abajo, Municipio Tomina.

Cultivos/mes	Julio	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Maíz grano												
Maíz choclo												
Papa temporal												
Papa misk'a												
Maní												
Amaranto												

Nota: Elaboración propia

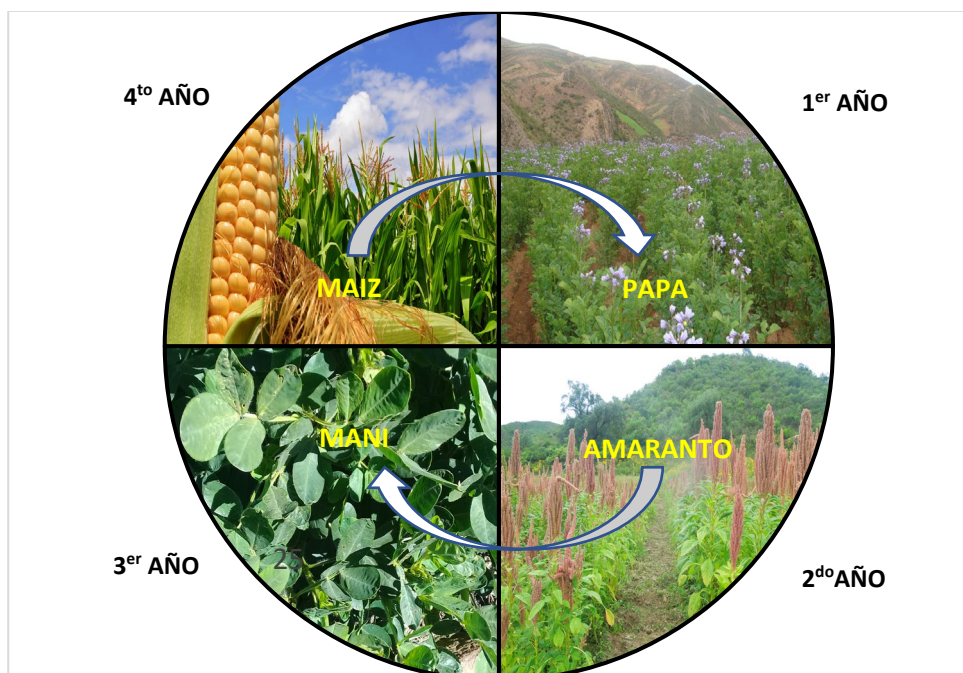
A partir de este calendario, la papa temporal, el maíz para grano, el maní y el amaranto entran en el proceso de planificación de la producción por parte de los/as productores. La época de siembra del amaranto difiere según la comunidad: en el mes de diciembre en Pucara y el mes de noviembre en Pampas Abajo.

4.1.5 Rotación de cultivos

La rotación de cultivos es una labor cultural tradicional, en la cual el cultivo de amaranto se ha incorporado en el ciclo rotacional como se describe a continuación: el primer año papa. El segundo año, amaranto o maíz. El amaranto secunda al cultivo de papa, dado que aprovecha los residuos de la fertilización orgánica e inorgánica. El tercer año, se cultiva maní o frejol. El cuarto año es destinado a un cereal en este caso maíz. En las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, por la poca disponibilidad de terreno, ya casi no se practican los periodos de descanso o barbecho.

Figura 6.

Rotación de cultivos en los sistemas productivos agrícolas en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

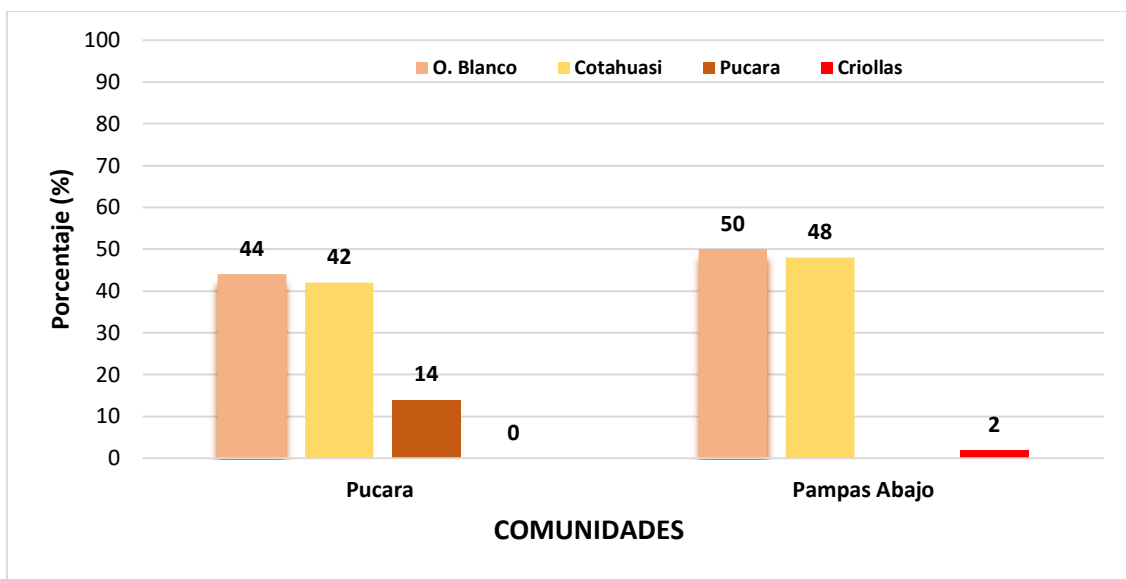
Dentro de las parcelas también se observan cultivos asociados con cucurbitáceas (lacayote *Cucurbita ficifolia*, angolina *Cucurbita moschata* y zapallo *Cucurbita maxima*) en forma dispersa.

4.1.6 Variedades

En Chuquisaca se cuenta con 6 variedades de amaranto; sin embargo, tres de ellas son las de mayor preferencia por los productores de las comunidades de estudio. En Pucara sobresalen las variedades Oscar Blanco con un 44%, seguido de la variedad Cotahuasi 42% y la variedad Pucara con un 14%. En Pampas Abajo, son dos variedades las predominantes la variedad O. Blanco 50%, la variedad Cotahuasi 48% y la variedad Pucara. Las variedades Oscar Blanco y Cotahuasi, fueron introducidas y difundidas por proyectos de desarrollo por su aptitud para los insuflados y su alta demanda de los mercados.

Figura 7.

Superficie de las principales variedades de amaranto cultivadas en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

En las encuestas los productores de ambas comunidades, mencionan su preferencia por la variedad Oscar Blanco, seguida de la variedad Cotahuasi, finalmente la variedad Pucara, esta preferencia de variedades está muy ligada a los requerimientos del mercado, ya que las dos primeras son muy demandadas para la transformación. En este sentido, estabilizar y mantener la pureza de los materiales que se siembran y producen constituye una tarea por realizar sobre todo en la perspectiva de responder a los requerimientos de los comercializadores y transformadores.

4.1.7 Manejo del cultivo de amaranto

El cultivo de amaranto, requiere de algunas labores claves en su manejo como el deshierbe (tradicionalmente denominada como “carpida”), el raleo y el aporque.

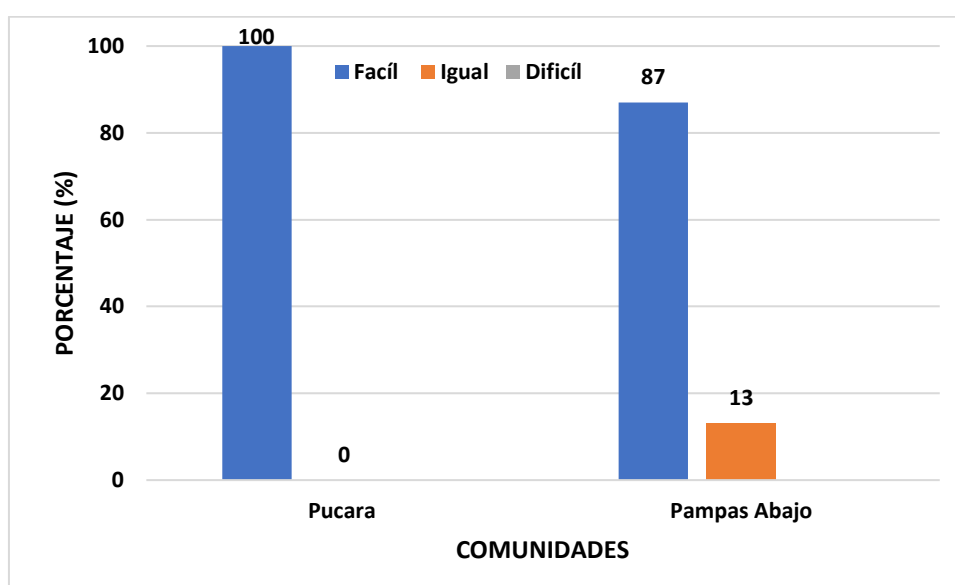
Deshierbe. Se recomienda realizar el primer deshierbe o “carpida” (escardar la tierra para quitar las malezas) cuando las plántulas de amaranto tienen entre 10 a 15 cm de altura, para favorecer el desarrollo del cultivo y reducir la proliferación de hierbas. Un segundo deshierbe se realiza a los 30 a 40 días del cultivo, generalmente de forma manual con un azadón.

Raleo de plantas. Se realiza de manera manual cuando las plantas de amaranto tienen entre 20 a 30 cm de altura, por lo general en forma paralela o posterior al deshierbe, dejando una distancia entre plantas de 15 a 20 cm.

Aporque. Se realiza después del deshierbe a fin de aflojar el suelo, facilitar el drenaje del agua y cubrir con tierra hasta el “cuello” de las plantas para evitar la caída (acame) de las mismas.

Figura 8.

Labores culturales de manejo del cultivo de amaranto aplicado por agricultores de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina



Nota: Elaboración Propia

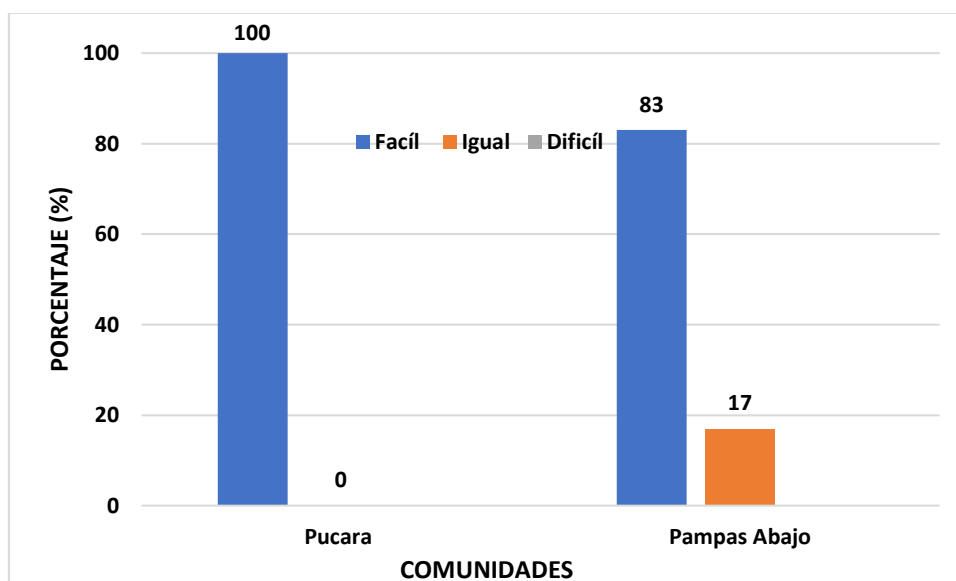
La realización de labores culturales en el amaranto, son parte importante en el manejo del cultivo. En Pucara, el 100% de los productores mencionó que son labores de fácil realización por su poca demanda de mano de obra. En el caso de la comunidad de Pampas Abajo, el 87% mencionó que es de fácil labor, mientras que el 13% mencionó que el manejo es igual que los otros cultivos (figura 8).

4.1.8 Percepción sobre el uso de mano de obra en el manejo del cultivo de amaranto

Las labores culturales, en otros cultivos (papa, maní), tienen una alta demanda en mano de obra, y es lo que eleva el costo de producción, a esto se suma la poca disponibilidad de mano de obra, debido al traslape de actividades entre productores, esto con lleva al alargue de los días de labor. La percepción de la dificultad de manejo del cultivo, respecto a otros cultivos, se refleja en la figura 9.

Figura 9.

Percepción de la dificultad del manejo del cultivo de amaranto en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

El 100% de los productores de la comunidad de Pucara, mencionan que el manejo del cultivo de amanto es fácil, por lo que requiere poca mano de obra en comparación con los otros cultivos, como la papa y el maní. En la comunidad de Pampas Abajo, el 83% menciona que el manejo es más sencillo, por lo que el empleo de mano de obra es menor. Un 17% percibe que la dificultad del manejo del amaranto es igual respecto a los cultivos papa y trigo.

4.1.9 Complementariedad de actividades entre hombre y mujer en el manejo del cultivo de amaranto.

Dado el crecimiento en superficie del cultivo, los sistemas productivos familiares ya no son los mismos y se han dinamizado con la inclusión del cultivo de amaranto. Al cambiar el sistema productivo la complementariedad y alternancia entre hombres y mujeres de la familia se ha ido adecuando al manejo del cultivo de amaranto, en términos de dedicación a actividades claves del cultivo. El cuadro 11, permite visibilizar la complementariedad interna de la mano de obra familiar en ambas comunidades, en las distintas etapas del cultivo de amaranto.

Cuadro 11.

Complementariedad de actividades de hombres y mujeres en torno al cultivo del amaranto, en ambas comunidades.

Actividad	Quien hace				
	Solo el hombre	Hombres con la ayuda de las mujeres	Los dos igual	Las mujeres con ayuda de los hombres	Solo la mujer
Preparación de suelo	XXXXXX	XXX	X		
Siembra y fertilización del terreno	XXXX	XXX	XXX		
Raleo	X	XX	XXX	XXX	X
Aporque/deshierbe	XX	XXX	XXXX	X	
Control fitosanitario	XXXX	XXX	XXX		
Cosecha		XXX	XXXX	XXX	
Secado		XXX	XXXX	XXX	
Trilla	XX	XXX	XXX	XX	
Venteo	XX	XXX	XXX	XX	
Almacenamiento	XXX	XXX	XXXX		

Cada X, representa el 10% de las respuestas de cada actividad.

Nota: Elaboración Propia

Si bien el mayor peso de las actividades recae en los hombres, no hay ninguna actividad donde la mujer no tenga algún nivel de participación y aporte. La mayor presencia de las mujeres se da en las actividades de raleo, cosecha, secado trillado y venteo. Menor actividad de la mujer se da en la preparación del terreno y el manejo fitosanitario.

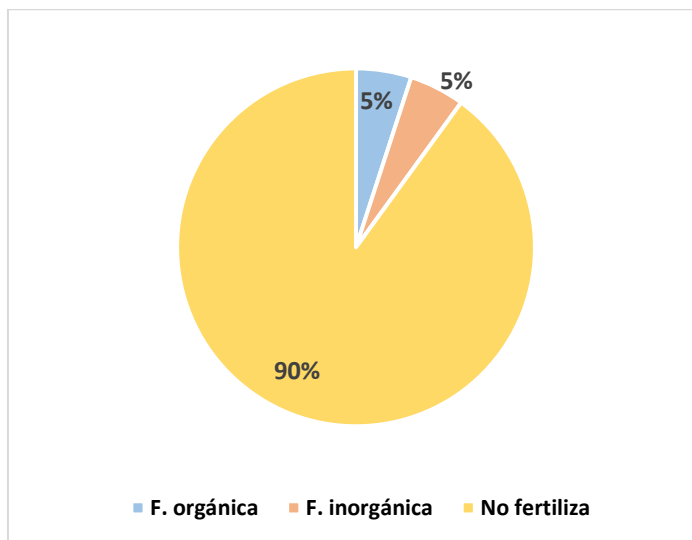
4.1.10 Fertilidad de los suelos

Existe la percepción, por los productores, sobre la necesidad de suelos fértiles para el cultivo de amaranto. El 59% de los productores manifestó que para sembrar el amaranto los suelos deben ser fértiles, para el 36% deben ser poco fértiles y para el 3%, manifiesta que en cualquier terreno puede producir.

Respecto a la fertilización complementaria, inorgánica u orgánica, en ambas comunidades manifestaron que la incorporación de fertilizante orgánico (guano) es mínima. Según la figura 10, solo un 5% manifestó que incorpora guano al momento de la siembra, el 5% mencionó utilizar fertilizantes químicos, especialmente donde no se cuenta con guano o estiércol suficiente para incorporar al suelo. El 90% indicó que no utiliza ningún tipo de fertilizante ya que acostumbra sembrar amaranto en parcelas donde se cultivó anteriormente papa, esta rotación les permite aprovechar los nutrientes sobrantes.

Figura 10.

Uso de fertilizante orgánico e inorgánico en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

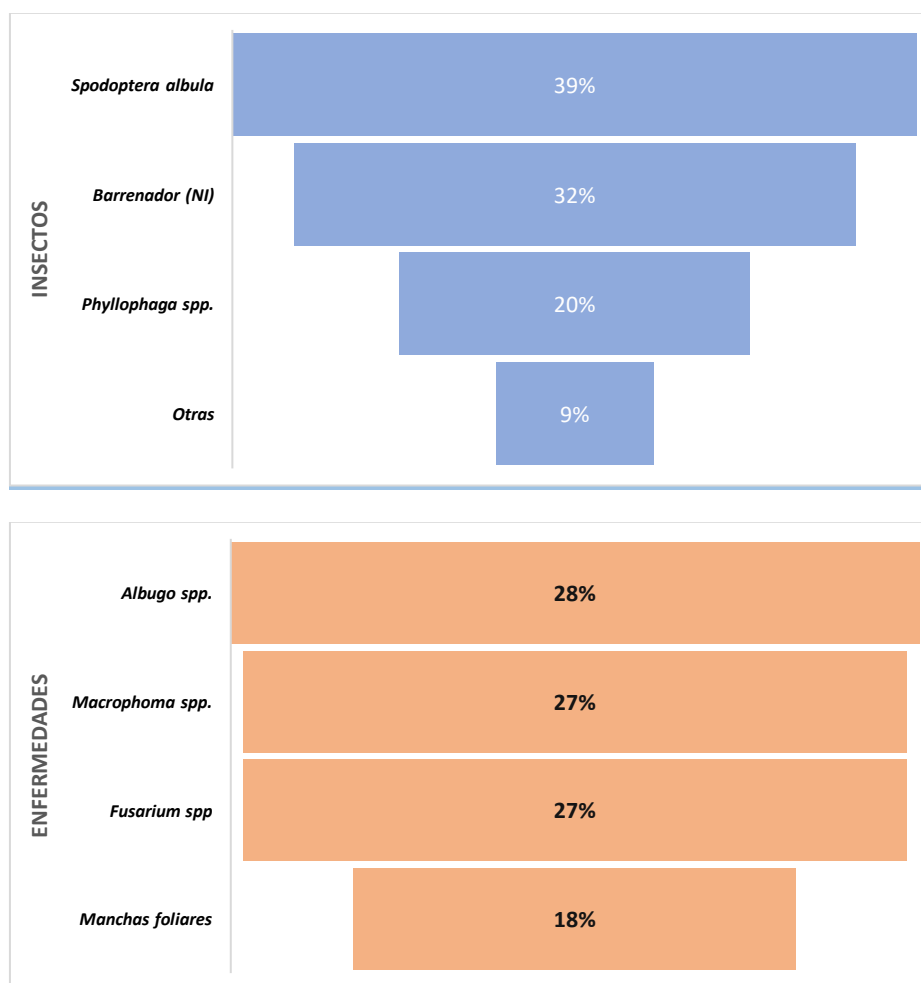
4.1.11 Plagas y enfermedades

Según la encuesta realizada sobre la presencia de insectos plaga de importancia económica, un 39% mencionó al gusano militar (*Spodoptera albula*); un 32% al minador del tallo (Insecto no identificado NI); y un 20% menciona al lackatu (*Phyllophaga* spp). Adicionalmente, un 9% mencionó algunos insectos defoliadores en fases de desarrollo del cultivo como plagas de menor importancia económica.

La presencia de enfermedades más importantes según los productores es, la roya blanca (*Albugo* spp) mencionado por el 28% de los productores, la mancha del tallo (*Macrophoma* spp) para el 27%, la pudrición del cuello de la planta (*Fusarium* spp) para el 27%; y finalmente un 20% menciona a una serie de manchas foliares, a lo largo del ciclo que no son de importancia económica para el cultivo.

Figura 11.

Plagas y enfermedades más importantes del cultivo de amaranto en Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

4.1.12 Rendimientos por comunidad

Los rendimientos son variables y están sometidos a condiciones del año agrícola; es decir, a la ocurrencia de sequías, lluvias, heladas, granizo entre otros. En la gestión 2022 los rendimientos aproximados fueron los indicados en el cuadro 12.

Cuadro 12.

Rendimiento promedio en las comunidades de estudio, año 2022.

COMUNIDAD	Rendimiento aproximado (kg/ha)
Pucara	966
Pampas Abajo	875
PROMEDIO	921

Nota: Elaboración Propia

4.1.13 Destino de la producción

En el cuadro 13, se indica el destino de la cosecha en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo. El mayor porcentaje de la producción agrícola está destinada al autoconsumo. Los cultivos de papa (miska y temporal), maíz choclo y amaranto, son los cultivos comerciales, cuyo ingreso económico complementa las necesidades básicas, como alimentación, salud y vestimenta, entre otros. El remante es destinado al ahorro para casos de emergencia.

Cuadro 13.

Distribución porcentual del destino de la producción de amaranto en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina, año 2022.

Cultivo	Consumo (%)	Venta (%)	Semilla (%)	Trueque (%)	Total (%)
Papa misk'a	16	62	21	1	100
Papa temporal	26	44	27	3	100
Maíz choclo	12	88	0	0	100
Maíz grano	49	40	7	4	100
Maní	37	54	9	0	100
Amaranto	1	98,5	0,5	0	100

Nota: Elaboración Propia

La producción de amaranto en mayor porcentaje está destinado al mercado (98,5%) ya que genera excedentes producto de la comercialización. Los ingresos económicos que genera complementan las necesidades básicas mencionadas en el párrafo anterior.

4.2 Efectos e impactos de las intervenciones en el rubro amaranto, en los medios de vida de las comunidades en estudio.

Los resultados de la evaluación respecto al efecto por cada una de los activos (humano, social, ecológico, financiero, físico) se hallan en los cuadros incluidos en esta sección. Estos detallan la frecuencia de respuestas obtenidas con la aplicación de la escala Likert: Totalmente de acuerdo (TDM); De acuerdo (DA); Indeciso (I); En desacuerdo (ED) y Totalmente en desacuerdo (TED). Asimismo, se incluye el valor comparativo en el pentágono de activos del Grupo Tratamiento (GT) y el Grupo Comparativo (GC), graficados en una frecuencia ponderada por activo.

4.2.1 Evaluación del activo humano

Está referido al proceso de desarrollo de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes en la aplicación de innovaciones tecnológicas en el cultivo de amaranto. Para ello, se han difundido nuevas variedades de amaranto, manejo integrado del cultivo (MIC), manejo

integrado de plagas (MIP) y el uso de implementos agrícolas en cosecha y post cosecha. A esto debemos sumar el enfoque de agricultura orgánica planteada por las intervenciones, como la eliminación del uso de productos químicos del cultivo.

En el cuadro 13, se observa el porcentaje de afirmaciones sobre el activo humano (A, B, C, D y E). Así tenemos en el Grupo Tratamiento, un 33% que asevera estar totalmente de acuerdo (TDA) con dichas afirmaciones, un 63% de acuerdo (DE) y un 4% indeciso (I). El mayor porcentaje afirma estar capacitado y conocer nuevas tecnologías como nuevas variedades de amaranto, el manejo de cultivos, de plagas, el uso de equipos de post cosecha (trilladora y venteadora) aptas para la zona y adoptadas por los productores.

En el caso del Grupo Comparativo, las afirmaciones fueron de un 30% de indecisos (I), un 36% en desacuerdo (ED) y un 34% totalmente en desacuerdo (TED) con las afirmaciones presentadas respecto al activo humano. Al no haber participado de este proceso de intervención, su desarrollo tecnológico es limitado, pese a ello el número de indecisos es elevado dado que en muchos casos los conocimientos, también se fueron adquiridos de manera indirecta.

Cuadro 14.

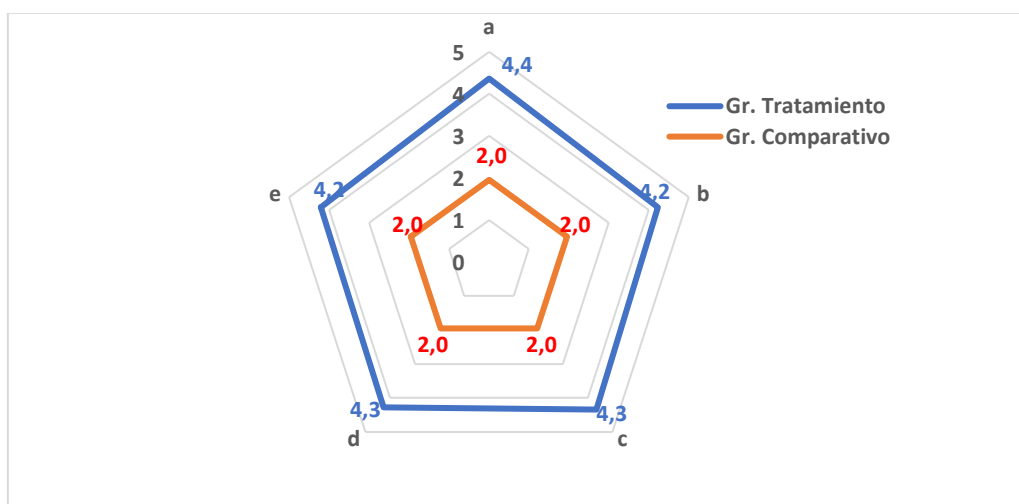
Frecuencia de percepción del activo humano en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.

Activo humano (GT)	FRECUENCIA					Total
	TD A	DA	I	ED	TE D	
A. Estamos capacitados y conocemos el manejo del cultivo de amaranto.	5	38	1	0	0	44
B. Hemos desarrollado habilidades en la implementación de parcelas de amaranto.	13	30	1	0	0	44
C. Practicamos las innovaciones tecnológicas en el cultivo.	19	24	1	0	0	44
D. Decido que variedades de amaranto cultivar en mi terreno, así como que prácticas de MIC y MIP, realizar.	20	21	3	0	0	44
E. He adoptado innovaciones tecnológicas.	20	21	3	0	0	44
Total	72	138	10	0	0	220
Porcentaje %	33	63	4	0	0	100
Activo humano (GC)	TD A	DA	I	ED	TE D	Total
A. Estamos capacitados y conocemos el manejo del cultivo de amaranto.	0	0	13	16	15	44
B. Hemos desarrollado habilidades en la implementación de parcelas de amaranto.	0	0	13	16	15	44
C. Practicamos las innovaciones tecnológicas en el cultivo.	0	0	13	16	15	44
D. Decido que variedades de amaranto cultivar en mi terreno, así como que prácticas de MIC y MIP, realizar.	0	0	13	16	15	44
E. He adoptado innovaciones tecnológicas.	0	0	13	16	15	44
Total	0	0	65	80	75	220
Porcentaje %	0	0	30	36	34	100

Nota: Elaboración Propia

Figura 12.

Valoración del efecto en el activo humano, en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

La figura 12, muestra la valoración de las afirmaciones sobre el activo humano en base al puntaje ponderado (Anexo 4). Se observa el efecto en el Grupo Tratamiento con una valoración promedio de 4,3, respecto del Grupo Comparativo de 2,3.

4.2.2 Evaluación del activo social

Está referida al análisis de la conformación y fortalecimiento asociativo económico de productores que cuenten con reglas, normas y sanciones establecidas como una forma de regir las acciones de las organizaciones. Ello con el fin común de contribuir en la toma de decisiones de las organizaciones ante su municipio y otros entes. ante diferentes entes.

En el cuadro 15, se observa el porcentaje de afirmaciones sobre el activo social (A, B, C, D y E). En base a la encuesta, en el Grupo Tratamiento un 36% asevera estar totalmente de acuerdo (TDA) y un 55% de acuerdo (DE), con contar con organizaciones fortalecidas, con reglamentos de manejo interno que les permite tener una representación ante autoridades locales y municipales, así como ante instituciones financieras; es decir, con procedimientos que tienen el objetivo de establecer acuerdos que beneficien a sus organizaciones. Por otro lado, un 8% expresa estar indeciso (I) sobre las acciones que realiza su organización, principalmente por desconocimiento. Las afirmaciones confirman el reconocimiento de dos estructuras: la Asociación Productores Integrales de Amaranto Pucara (APIAP) de la comunidad de Pucara, y la Asociación Productores de Amaranto Pampas Abajo (APAMPA),

En el caso del Grupo Comparativo, las aseveraciones en el 85% (ED + TED) se centran en desacuerdo por no contar y ser parte de alguna organización en torno a la

producción y comercialización, al margen de su organización social (sindicato) que tiene otras prioridades diferentes al apoyo de la producción de amaranto. Asimismo, el 15% (I) expresan estar indecisos/as y por lo que les da igual pertenecer a una asociación o a su sindicato.

Cuadro 15.

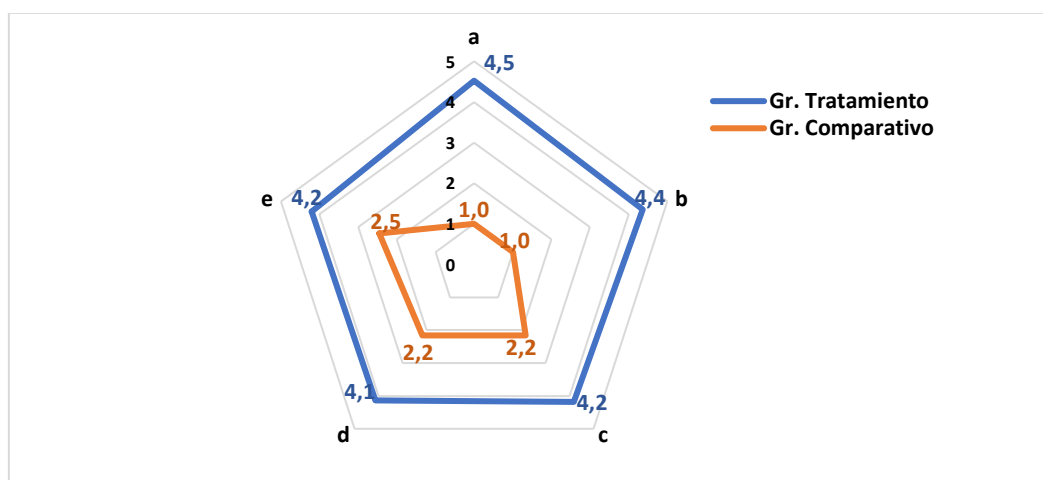
Frecuencia de percepción del activo social en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.

Activo social (GT)	FRECUENCIA					Total
	TDA	DA	I	ED	TED	
A. Tenemos una asociación y estamos comprometidos con ella.	23	21	0	0	0	44
B. La Asociación, tiene estatutos, normas y reglamentos y cuenta con personería jurídica.	16	28	0	0	0	44
C. La asociación participa de reuniones con autoridades municipales, de la gobernación, financieras y otros.	16	20	8	0	0	44
D. La asociación influye en la toma de decisiones (sobre contrapartes, inversiones, otras) del municipio, gobernación, financieras y otros.	15	20	9	0	0	44
E. Realizo labores en grupo (gestión, trabajos comunales, reuniones)	10	33	1	0	0	44
Total	80	122	18	0	0	220
Porcentaje %	36	55	8	0	0	100
Activo social (GC)	TDA	DA	I	ED	TED	Total
A. Tenemos una asociación y estamos comprometidos con ella.	0	0	0	0	44	44
B. La Asociación, tiene estatutos, normas y reglamentos y cuenta con personería jurídica.	0	0	0	0	44	44
C. La asociación participa de reuniones con autoridades municipales, la gobernación, financieras y otros.	0	0	7	37	0	44
D. La asociación influye en la toma de decisiones (sobre contrapartes, inversiones, otras) del municipio, gobernación, financieras y otros.	0	0	7	37	0	44
E. Realizo labores en grupo (gestión, trabajos comunales, reuniones)	0	0	20	24	0	44
Total	0	0	34	98	88	220
Porcentaje %	0	0	15	45	40	100

Nota: Elaboración Propia

Figura 13.

Valoración del efecto en el activo social, en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



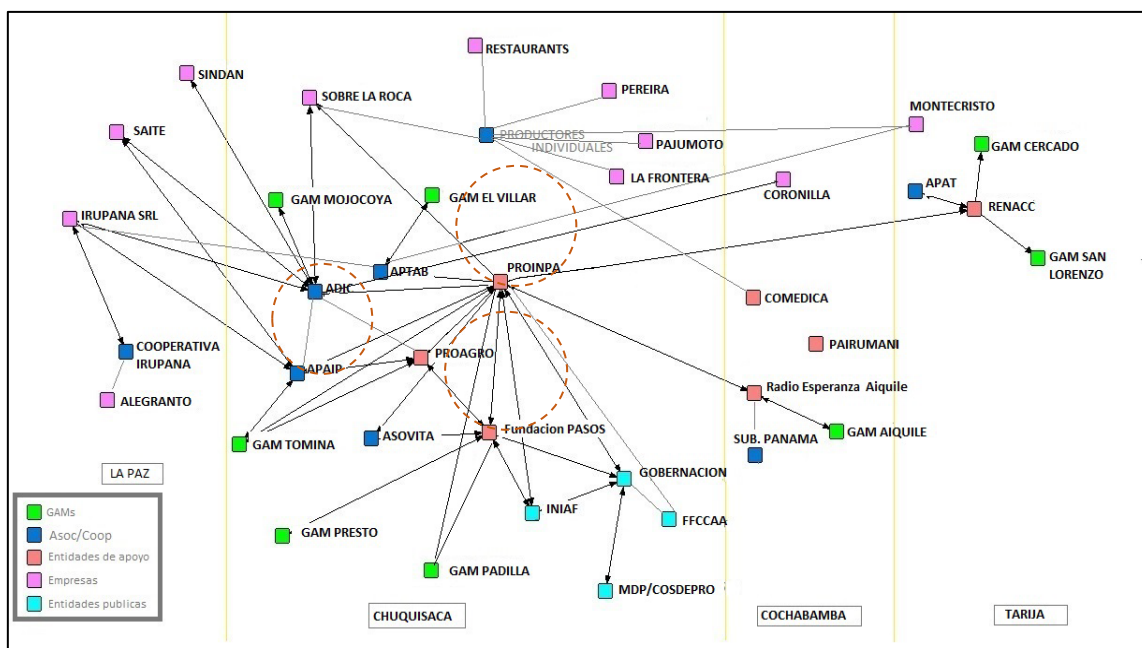
Nota: Elaboración Propia

La figura 13, muestra la valoración de las afirmaciones sobre el activo social en base al puntaje ponderado (Anexo 4). Se observa el efecto en el Grupo Tratamiento con una valoración promedio de 4,3, respecto del Grupo Comparativo de 1,8.

Análisis de la relación de las redes de actores. El análisis del relacionamiento entre actores del sistema amaranto, tiene la finalidad de: (i) visualizar la concentración de las relaciones de las organizaciones en estudio en un contexto local y nacional, y (ii) puntualizar su capacidad de articulación y su influencia en su entorno a la red en general. En la figura 14, se observa que las entidades privadas (fundaciones y ONG) son las que concentran los mayores vínculos respecto a otros actores, tal es el caso de las Fundaciones PROINPA y PASOS con el mayor número de relaciones con otros actores. Así también es visible la centralidad de las organizaciones locales, como la Asociación Productores Integrales de Amaranto Pucara (AIPAP) que tiene vínculos con entidades privadas de apoyo, empresas transformadoras y comercializadoras, ya que abastece de materia prima. Este primer mapa visualiza la importancia del protagonismo actoral en la red, así como su potencial de influencia y su rol estratégico para el desarrollo de cualquier propuesta.

Figura 14.

Mapa de la red de actores en torno al amaranto en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, año 2022.



Nota: Elaboración Propia

Un análisis general de la densidad de la red en torno al amaranto, tiene un valor 9,36%, lo cual representa una “**densidad baja**”. Por tanto, se concluye que, por el bajo número de conexiones, no es eficiente el rendimiento de la red. Esto implica un bajo nivel de relacionamiento entre actores: con uno o dos actores como máximo y no así con el resto. Este es el caso de las empresas, que en su mayoría solo se relacionan con sus proveedores. Pese a ello, existen entidades que tienen mucha relación en la red institucional como la Fundación PROINPA, Fundación Pasos, y PROAGRO (Promotores Agropecuarios), asociaciones como la ADIC (Asociación de Desarrollo Integral Campesino) y la APIAP, entre las más relevantes.

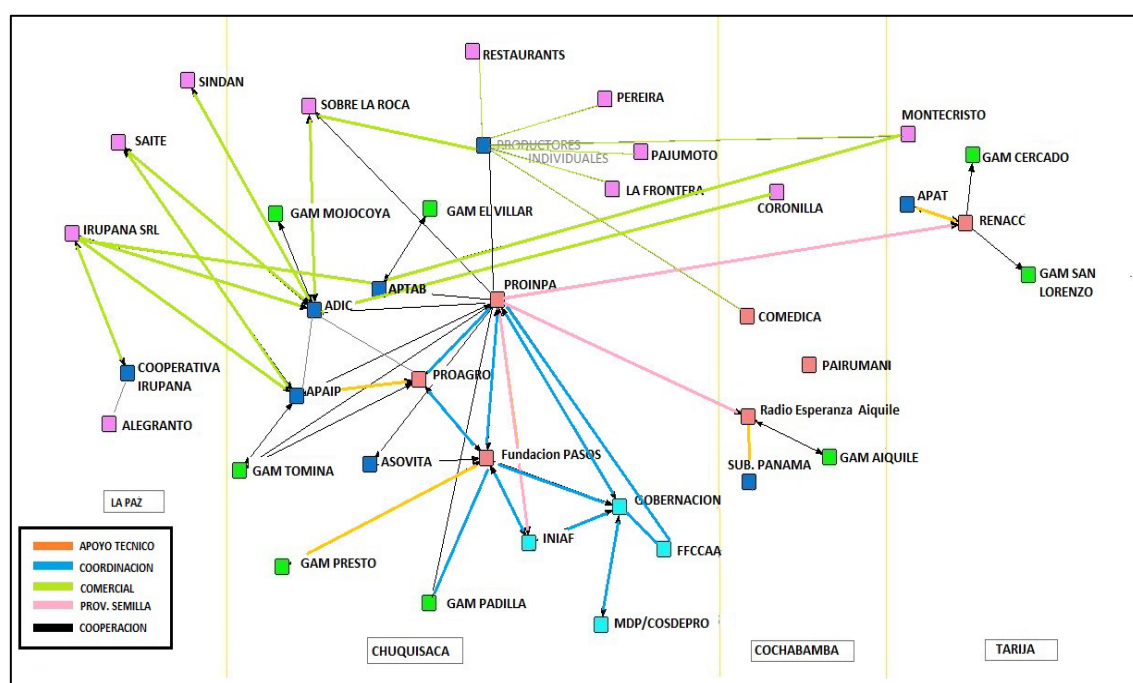
Análisis de vínculos entre los actores. El análisis de vínculos del mapa corresponde a la gestión 2020 – 2022 (figura 15). Algo importante de mencionar es que los vínculos fueron cambiando con el transcurso de los años; por ejemplo, si el vínculo años anteriores era de apoyo técnico hoy es solo de coordinación, situación que sucede en los actores de entidades privadas, principalmente, por pausas en su apoyo a la cadena de amaranto.

Una descripción de los vínculos nos permite ver que las relaciones de color verde corresponden a procesos comerciales principalmente entre organizaciones locales productivas y empresas transformadoras. Los vínculos de color azul denotan acciones de

coordinación entre el grupo de entidades privadas (ONG y fundaciones) y entidades públicas. Las líneas anaranjadas son relaciones de acciones de apoyo técnico principalmente entre actores privados y organizaciones locales. Los vínculos de color rosado corresponden a la certificación y aprovisionamiento de semilla. Este es el caso particular con PROINPA, que comercializa semilla básica de amaranto a entidades que así lo demanden. Y finalmente las líneas negras que son vínculos de apoyo e incentivo que generalmente se da entre gobiernos municipales a organizaciones locales y de gobiernos municipales a entidades privadas a través de convenios.

Figura 15.

Mapa de red de vínculo de actores dedicados a diferentes actividades con el amaranto en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, año 2022.



Nota: Elaboración Propia

4.2.3 Evaluación del activo natural/ecológico

El activo ecológico hace un análisis de los recursos naturales, como ser la diversidad de variedades de amaranto, la diversidad de cultivos, la fertilidad de los suelos, el incremento del rendimiento de los cultivos en estudio, y otros recursos que pueden ser aprovechados para la satisfacción de las necesidades de los/as productores.

En el cuadro 15, se observa el porcentaje de afirmaciones sobre el activo natural/ecológico (A, B, C, D y E). Así tenemos que, en el Grupo Tratamiento un 36% asevera estar totalmente de acuerdo (TDA) y un 55% de acuerdo (DE) con la producción de nuevas variedades, ya que hay mayor diversidad de especies aptas para cada zona y que siembran

superficies de cultivos puros (sin mezcla varietal) y de buen rendimiento (>20qq/ha) que benefician a los/as productores. Un 15% se encuentran indecisos (I), principalmente por el desconocimiento de las nuevas variedades.

En el caso del Grupo Comparativo, las aseveraciones son del 65% en desacuerdo (ED) con los enunciados, sin embargo, se puede apreciar un 35% de respuestas indecisas (I) que mencionan que en cierta medida el cultivo de amaranto ha cambiado los sistemas productivos de manera general.

Cuadro 16.

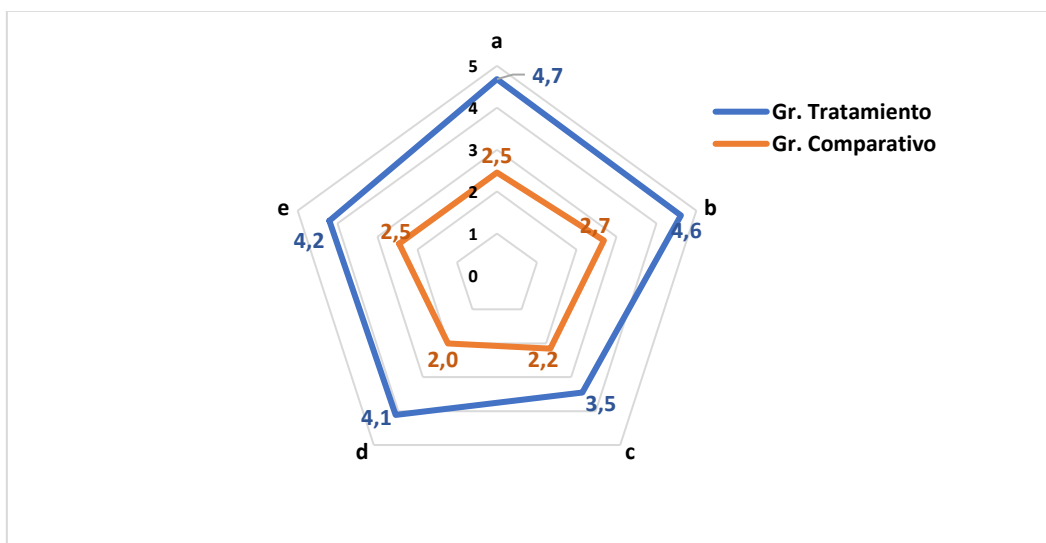
Frecuencia de percepción del activo natural/ecológico en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.

Activo natural/ecológico (GT)	FRECUENCIA					Total
	TDA	DA	I	ED	TED	
A. Produzco nuevas variedades de amaranto.	30	14	0	0	0	44
B. Tengo mayor diversidad de cultivos y alternativas.	27	17	0	0	0	44
C. La fertilidad de los suelos está mejorando.	0	20	24	0	0	44
D. Tengo cultivos puros (sin mezcla), mayor a 0,5 has de superficie.	15	20	9	0	0	44
E. Tenemos buenos rendimientos del cultivo.	10	33	1	0	0	44
Total	82	113	34	0	0	220
Porcentaje %	36	49	15	0	0	100
Activo natural/ecológico (GC)	TDA	DA	I	ED	TED	Total
A. Produzco nuevas variedades de amaranto.	0	0	20	24	0	44
B. Tengo mayor diversidad de cultivos y alternativas.	0	0	30	14	0	44
C. La fertilidad de los suelos está mejorando.	0	0	7	37	0	44
D. Tengo cultivos puros (sin mezcla), mayor a 0,5 has de superficie.	0	0	0	44	0	44
E. Tenemos buenos rendimientos del cultivo.	0	0	20	24	0	44
Total	0	0	67	143	0	220
Porcentaje %	0	0	35	65	0	100

Nota: Elaboración Propia

Figura 16.

Valoración del efecto en el activo natural/ecológico de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

La figura 16, muestra la valoración de las afirmaciones sobre el activo natural/ecológico en base al puntaje ponderado (Anexo 4). Se observa el efecto en el Grupo Tratamiento con una valoración promedio de 4,2 respecto del Grupo Comparativo de 2,4.

4.2.4 Evaluación del activo físico

La evaluación estuvo centrada en la infraestructura productiva (herramientas, equipos, maquinaria, depositos) que poseen las familias y sus organizaciones que les permiten desarrollar diferentes estrategias para el sustento de sus medios de vida.

En el cuadro 17, se observa el porcentaje de afirmaciones aplicadas al activo físico (A, B, C, D y E). Con base en los resultados de la encuesta, tenemos en el Grupo Tratamiento un 26% que asevera estar totalmente de acuerdo (TDA) y un 35% de acuerdo (DE) contar herramientas (tijeras de podar, hoz, carpa) y acceso a equipos de poscosecha (como trilladoras, venteadoras). Un 38% se encuentra indeciso (I), referido principalmente a la falta de infraestructura productiva propia, como depósito para almacenar la cosecha, así como el acceso a una planta beneficiadora de amaranto.

En el caso del Grupo Comparativo, si bien cuentan con herramientas para el cultivo de amaranto, las aseveraciones fueron de un 80% en desacuerdo y totalmente en desacuerdo (ED + TED), ya que tienen muy poco acceso a equipos (trilladoras, venteadoras). Esto debido a que es el gobierno municipal quien otorga estos equipos en calidad de alquiler; lo propio ocurre con la planta beneficiadora de amaranto que es prestado solo a organizaciones de

productores. El 11% menciona estar indecisos/as (I) y que les es indistinto el acceso a los mencionados equipos ya que la cosecha la realizan de forma manual. Existe un 9% en el Grupo Comparativo que dice estar de acuerdo (DA) por que cuenta con herramientas para el manejo del cultivo.

Cuadro 17.

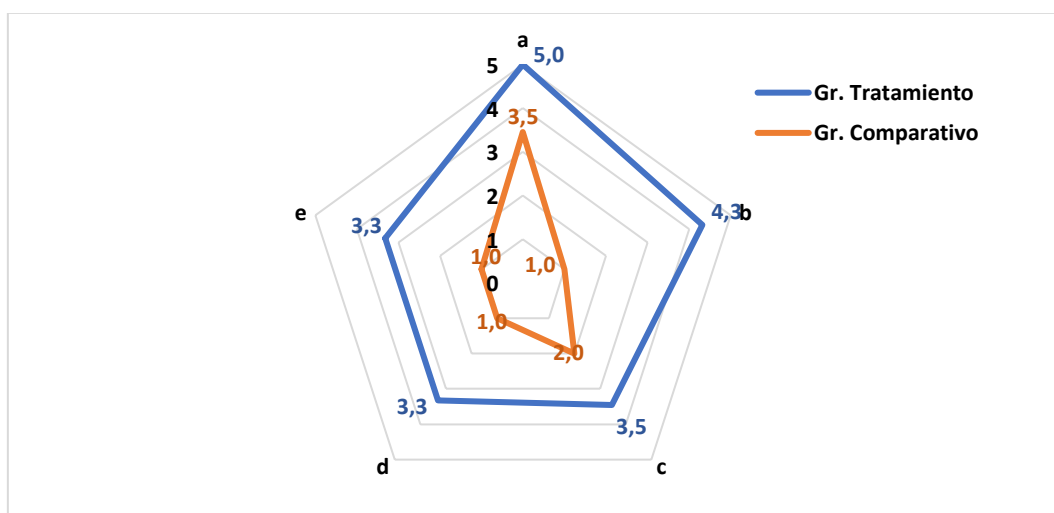
Frecuencia de percepción del activo físico en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio de Tomina.

Activo físico (GT)	FRECUENCIA					Total
	TDA	DA	I	ED	TED	
A. Tengo herramientas (tijeras de podar, hoz, carpa) para el manejo del cultivo.	44	0	0	0	0	44
B. Cuento con equipos (trilladoras, venteadoras) para cosecha del cultivo.	14	30	0	0	0	44
C. He adoptado el uso de estos equipos en las labores de cosecha y poscosecha.	0	20	24	0	0	44
D. He mejorado mi infraestructura (depósitos) para almacenar el producto.	0	14	30	0	0	44
E. Tengo acceso a la planta beneficiadora de amaranto.	0	14	30	0	0	44
Total	58	78	84	0	0	220
Porcentaje %	26	35	38	0	0	100
Activo físico (GC)	TDA	DA	I	ED	TED	Total
A. Tengo herramientas (tijeras de podar, hoz, carpa) para el manejo del cultivo.	0	20	24	0	0	44
B. Cuento con equipos (trilladoras, venteadoras) para cosecha del cultivo.	0	0	0	0	44	44
C. He adoptado el uso de estos equipos en las labores de cosecha y poscosecha.	0	0	0	44	0	44
D. He mejorado mi infraestructura (depósitos) para almacenar el producto.	0	0	0	0	44	44
E. Tengo acceso a la planta beneficiadora de amaranto.	0	0	0	0	44	44
Total	0	20	24	44	132	220
Porcentaje %	0	9	11	20	60	100

Nota: Elaboración Propia

Figura 17.

Valoración del efecto en el activo físico de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

La figura 17, muestra la valoración de las afirmaciones sobre el activo físico en base al puntaje ponderado (Anexo 4). Se observa el efecto en el Grupo Tratamiento con una valoración promedio de 3,9 respecto del Grupo Comparativo de 2,9.

4.2.5 Evaluación del activo financiero

La evaluación estuvo centrada en las capacidades de gestión comercial al interior de las asociaciones, el flujo de información de precios, los acuerdos de venta y la generación de ingresos adicionales por efecto del cultivo de amaranto para las familias productoras de este grano.

En el cuadro 17, se observa el porcentaje de afirmaciones respecto al activo financiero (A, B, C, D y E). Con base en los resultados de la encuesta, tenemos en el Grupo Tratamiento un 55%, totalmente de acuerdo (TDA) y un 45% de acuerdo (DE) con contar con comités de comercialización y conocimiento de mercados locales y nacionales, además de información actual y con acuerdos comerciales con la empresa SAITE. Esta empresa viene desarrollando vínculos comerciales de manera organizada y generando ingresos a sus familias.

En el caso del Grupo Comparativo, las aseveraciones son del 80% en desacuerdo y totalmente en desacuerdo (ED + TED) dado que no pertenecen a ningún grupo organizado en torno a la producción y comercialización, al margen de su organización social (sindicato) que básicamente tiene otras prioridades. Un 11% indica estar de acuerdo (DA) por haber mejorado sus ingresos al comercializar el amaranto y un 9% mencionó estar indeciso (I) por la mejora mínima de sus ingresos.

Cuadro 18.

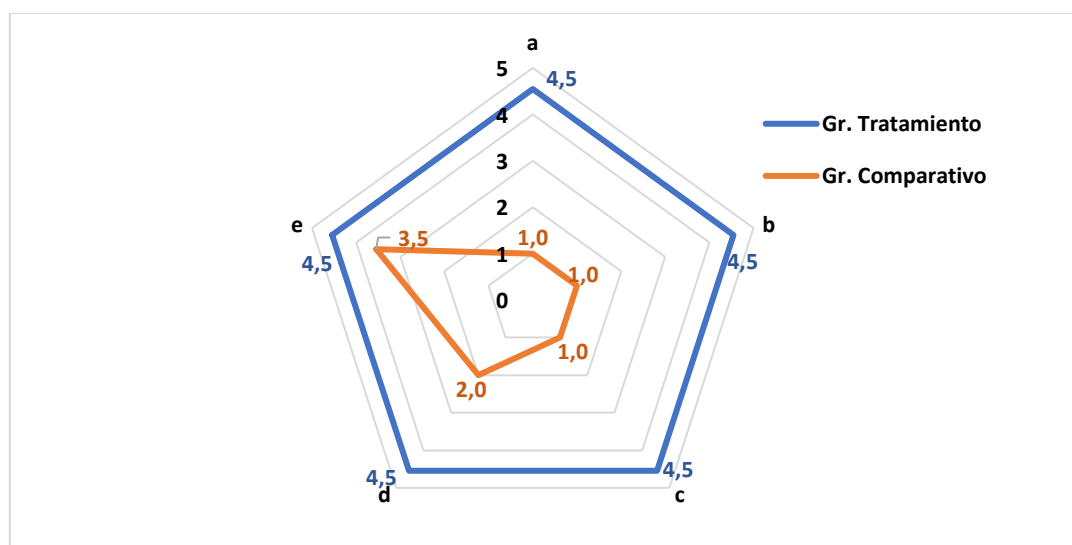
*Frecuencia de percepción del activo financiero en las comunidades de Pucara y Pampas
Abajo, Municipio Tomina.*

Activo financiero (GT)	FRECUENCIA					Total
	TDA	DA	I	ED	TED	
A. Tenemos en la asociación un comité de comercialización y conocemos mercados locales y nacionales.	24	20	0	0	0	44
B. Contamos con información actual de mercados.	24	20	0	0	0	44
C. Tenemos al menos un acuerdo de venta.	24	20	0	0	0	44
D. Comercializamos de manera organizada.	24	20	0	0	0	44
E. Hemos generado ingresos adicionales a la familia.	24	20	0	0	0	44
Total	120	100	0	0	0	220
Porcentaje %	55	45	0	0	0	100
Activo financiero (GC)	TDA	DA	I	ED	TED	Total
A. Tenemos en la asociación un comité de comercialización y conocemos mercados locales y nacionales.	0	0	0	0	44	44
B. Contamos con información actual de mercados.	0	0	0	0	44	44
C. Tenemos al menos un acuerdo de venta.	0	0	0	0	44	44
D. Comercializamos de manera organizada.	0	0	0	0	44	44
E. Hemos generado ingresos adicionales a la familia.	0	24	20	0	0	44
Total	0	24	20	44	132	220
Porcentaje %	0	11	9	20	60	100

Nota: Elaboración Propia

Figura 18.

*Valoración del efecto en el activo financiero de las comunidades de Pucara y Pampas
Abajo, Municipio Tomina.*



Nota: Elaboración Propia

Cuadro 19.*Síntesis comparativa de los cinco activos*

Activo	G. Tratamiento	G. Comparativo	Diferencia
Financiero	4,4	1,7	2,7
Social	4,3	1,8	2,5
Humano	4,3	2,3	2,0
Natural/Ecológico	4,2	2,4	1,8
Físico	3,9	2,6	1,3
Promedio	4,2	1,8	2,6

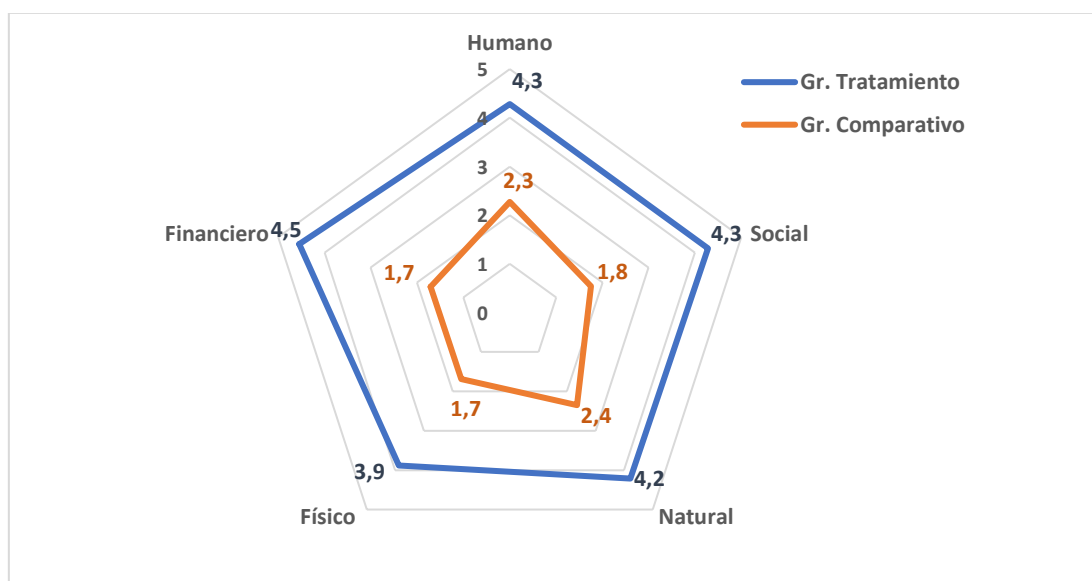
Nota: Elaboración Propia

El promedio de la puntuación nos permite concluir que la diferencia del Grupo Tratamiento varía por activo desde 1,3 hasta 2,7, teniendo como promedio 2,6, respecto al Grupo Comparativo. En la figura 19, se observa el pentágono de los cinco activos del Grupo Tratamiento en comparación al Grupo Comparativo.

El cultivo de amaranto ha mejorado los medios de vida de los/as productores. En todos los activos (figura 19), se observa la diferencia positiva por activo ponderado. Los activos que tuvieron mayor valor ponderado en la evaluación fueron: (i) el activo financiero (los productores generan mayores ingresos, tienen acuerdos de venta lo que genera sostenibilidad en sus vínculos comerciales con empresas), con un valor 4,5; (ii) el activo humano (conocimiento, las habilidades y aptitudes se han mejorado y en la práctica se observa el buen manejo del cultivo) con un valor de 4,3; y (iii) el activo social (la asociatividad, la construcción de una red de actores y sus vínculos comerciales, de asistencia entre otros, en torno al amaranto) con un valor de 4,3. Los otros activos si bien generaron cambios positivos, tuvieron menor ponderación. Entre estos están el activo natural/ ecológico (por el poco uso de fertilizantes orgánicos) con un valor de 4,2; y el activo físico (las dificultades de acceso a equipos, la falta de infraestructura) con un valor de 3,9.

Figura 19.

Valoración ponderada del efecto del cultivo de amaranto, en los medios de vida de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina.



Nota: Elaboración Propia

4.3 Análisis económico del cultivo

La evaluación económica nos permitió tener parámetros claros para determinar la rentabilidad de la especie cultivada en estudio (amaranto), para generar un cambio tecnológico en el sistema de su producción.

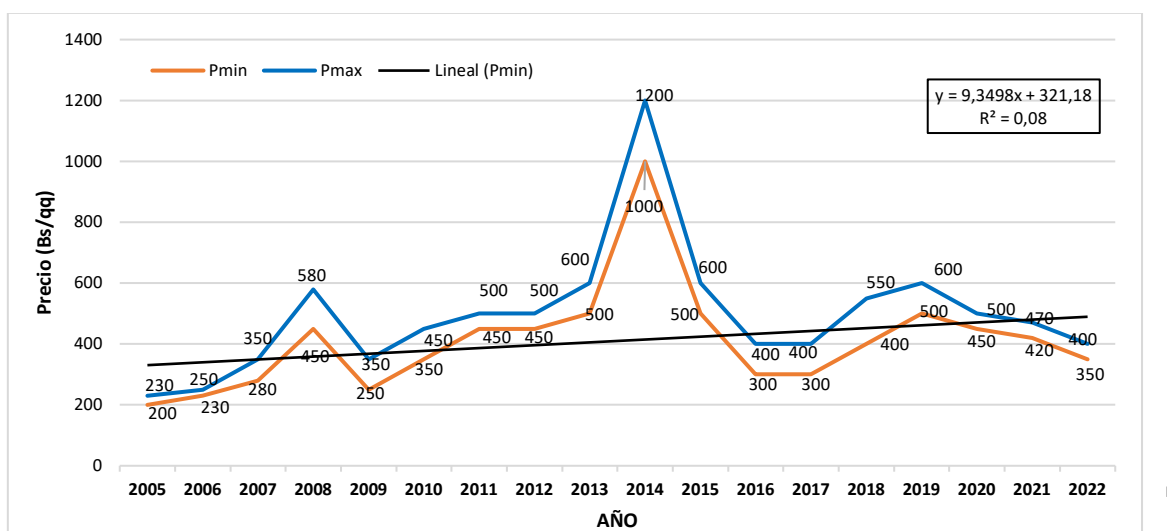
4.3.1 Precios

La variabilidad de precio es recurrente en el cultivo de amaranto. En el 2014 se registró el mayor de 1.200 Bs/qq de grano. Actualmente el precio oscila entre 350 y 400 Bs/qq.

En la figura 20 se muestra la evolución de los precios en bolivianos por quintal (Bs/qq) del amaranto en parcela durante el periodo 2005 al 2022 las comunidades de Tomina. El precio tiene un comportamiento ascendente entre el año 2005 al 2021, con un incremento de 215 Bs a 445 Bs/qq, en promedio. El análisis de regresión corrobora este aumento progresivo, el cual se debe a la valoración del amaranto como un producto nutritivo. Para efectos de análisis y cálculos financieros tomaremos el valor actual 2022, que es de 400 bs/qq.

Figura 20.

Variaciones del precio (en parcela) del grano de amaranto 2005 – 2022 en las comunidades de Tomina.



Nota: Elaboración Propia

Se puede ver en la figura 20 la variación anual de precios; pero, en general el precio del amaranto está en incremento. En el 2014, el precio del quintal de amaranto registró su pico más alto, al situarse en el rango de 1.000 a 1.200 Bs/qq, que representa un incremento de su valor en un 120%, respecto al año anterior (2013); sin embargo, el 2015, denota una baja con un valor similar.

Esta variabilidad se explica desde dos situaciones: la primera, según Aliaga H., 2022, se debe a que el grano de amaranto está muy relacionado con la producción y la fluctuación del precio de la quinua. Por lo general, el precio de este grano determina el precio del grano de amaranto (periodos de buena producción y poca demanda bajan el precio, lo contrario sucede con la baja producción y alta demanda que incrementa el precio). La segunda razón según (SAITE, 2022), es la competencia de precio con la región productora del Cusco – Perú. Los precios locales están año tras año en competencia con esta región productora, ya que la distancia desde Sucre (656 km) o desde Cusco (615 km) a las empresas demandantes en La Paz, son casi similares.

4.3.2 Costos de producción

Considerando que la siembra de amaranto se da como bordura o en asocio con otro cultivo, la determinación de costos de producción es compleja. Es por ello que, para el análisis de costos, se han tomado en cuenta casos específicos donde se tiene cultivos en superficies grandes en monocultivo. Se tomaron dos casos en la comunidad de Pucara (caso

1 y 2) y una en Pampas Abajo (caso 3) analizados según la información provista por los/as productores (Anexo 5).

Cuadro 20.

Resumen del costo de producción y utilidad neta de amaranto (Bs.) según casos de estudio en Pucara y Pampas Abajo, Municipio de Tomina (2022).

Detalle	Costos (Bs.)			
	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Media
1. Preparación del terreno	390	390	380	387
2. Insumos	440	730	480	550
3. Siembra	230	280	230	247
4. Labores culturales	1070	920	1070	1020
5. Cosecha	1000	1000	1320	1107
6. Acondicionamiento	150	120	210	160
Total de costos de producción	3280	3440	3690	3470
Rendimiento (qq/ha)	20	21	20	20
Precio de venta en parcela	400	400	400	400
Ingreso Bruto	8000	8400	8000	8133
Utilidad Neta (Bs.)	4720	4960	4310	4663
Costo/qq	164	164	185	171

Nota: Elaboración Propia

De acuerdo con los datos obtenidos, el costo de producción de una hectárea de amaranto varía entre Bs. 3.280 y 3.690 para los tres casos analizados, siendo en promedio de Bs. 3.470. Dentro de la estructura de costos el ítem de cosecha es el que mayor incidencia tiene representando el 32% del costo total de producción. El promedio, el rendimiento es de 20 qq/ha para estos tres casos analizados. En función del precio de mercado en Sucre el 2022, se tiene un ingreso bruto promedio de Bs. 8.133 que descontando los costos de producción da una utilidad neta de Bs. 4.663 por hectárea. El costo unitario promedio de producción por quintal puesto en finca es de Bs. 171.

Con base en esta información, se realizó el cálculo de rentabilidad del cultivo (cuadro 20) tomando como precio de venta referencial 400 Bs/qq.

Cuadro 21.

Análisis económico del cultivo de amaranto en casos de estudio en Pucara y Pampas Abajo, Municipio de Tomina (2022).

Escenario	Rendimiento	Beneficio bruto (BB)	Costo de producción (CP)	Precio 2022	Beneficio neto	Relación beneficio /costo	Rentabilidad (BN/CP)*100 %
	qq/ha	Bs/ha	Bs/ha	Bs/qq	(BB-CP)	(BB/CP)	
Bueno (E1)	28	11200	3470	400	7730	3,23	223
Regular (E2)	20	8000			4530	2,31	131
Malo (E3)	15	6000			2530	1,73	73

Nota: Elaboración Propia

La relación beneficio/costo (B/C) nos indica si los beneficios son mayores que los costos de producción. Esta relación debe ser mayor a 1, es decir, los beneficios mayores que los costos y, de acuerdo a los resultados, indica si la tecnología alternativa es rentable.

El análisis económico para el cultivo en tres escenarios diferentes considera las lluvias (según la percepción de los productores) como: A) año bueno (precipitaciones oportunas), B) año regular (precipitaciones adecuadas con ligeros retrasos) y C) un año malo (año seco y con escasas precipitaciones). En el cuadro 21 se observa la relación beneficio/costo para los tres escenarios planteados. El escenario A, presenta una relación B/C de 3,23; es decir que por cada boliviano invertido se generó más Bs. 2,23, lo que es muy rentable económicamente. El escenario B tuvo una relación B/C de 2,31 que también es rentable. Finalmente, el escenario C presenta una relación B/C de 1,73, que también es rentable, aunque por debajo de los otros escenarios.

La rentabilidad del cultivo también se calculó para tres los escenarios de lluvia. El escenario A con un rendimiento de 28 qq/ha., y una rentabilidad de 223%. El escenario B, con un rendimiento de 20 qq/ha., y una rentabilidad de 131%. Finalmente, el escenario C, con un rendimiento de 15 qq/ha., y una rentabilidad de 73%.

La rentabilidad del cultivo de amaranto puede ser incrementada, con el uso de las buenas prácticas de manejo del cultivo (labores culturales oportunas, fertilización orgánica e inorgánica, entre otros) que permitan maximizar al productor la rentabilidad de su parcela.

4.3.3 Canales de comercialización de grano y procesamiento de amaranto

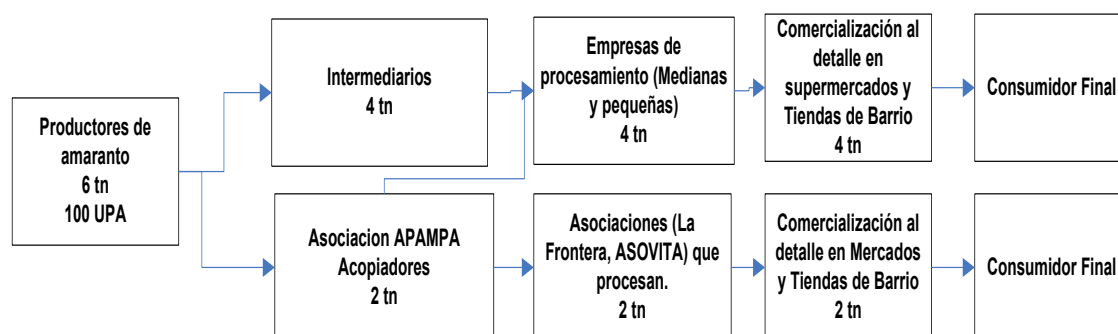
Se han identificado tres flujos comerciales del grano de amaranto desde las comunidades, que se describen a continuación.

a) Flujo comercial del grano de amaranto a la industria de alimentos

Los productores a través de sus asociaciones, como es el caso de la Asociación de Productores de Amaranto Pampas Abajo (APAMPA), se vinculan a empresas o asociaciones procesadoras de amaranto (como La Frontera y ASOVITA), para comercializar el grano cosechado y llegar al consumidor final (figura 21). La debilidad en este proceso es la variabilidad anual de la demanda de las empresas y asociaciones procesadoras, dado que su demanda está ligada a contratos anuales según el mercado.

Figura 21.

Flujo comercial del grano de amaranto producido en las comunidades destinado a la industria de alimentos.



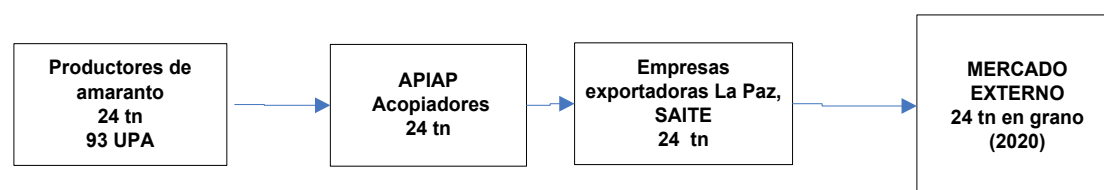
Nota: Elaboración Propia

b) Flujo comercial del grano de amaranto para la exportación

Este modelo de mercado es propio de la comunidad Pucara, el cual no depende de ningún programa de apoyo y funciona por sí mismo. En este mercado hay más condiciones para beneficiar directamente al productor por el mejor precio del producto, que repercute en la economía local y de las propias familias. En este flujo el acopiador es la Asociación de Productores Integrales de Amaranto Pucara (APIAP), para después comercializar a empresas exportadoras como es SAITE (figura 22).

Figura 22.

Flujo comercial a la exportación producido en las comunidades.



Nota: Elaboración Propia

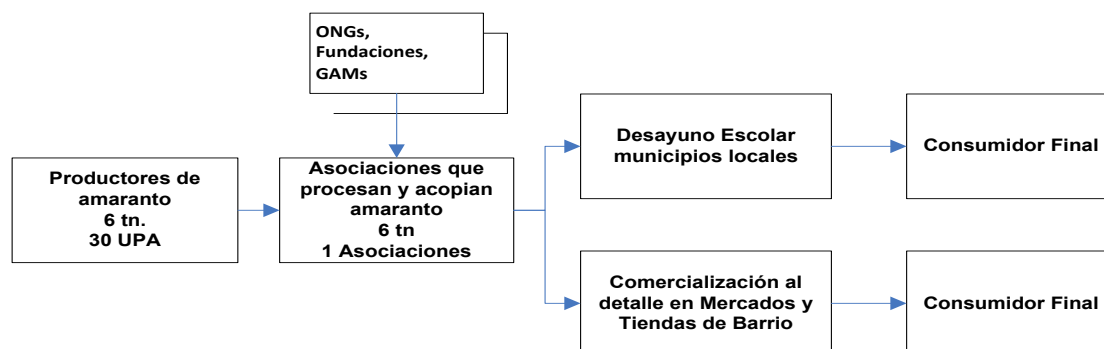
c) Flujo comercial de productos con valor agregado

La figura 23, muestra el flujo de amaranto desde la producción hacia las asociaciones que procesan y transforman el amaranto, para luego comercializar al detalle o abastecer al desayuno escolar. Para los productores, el acceso a mercados de productos con valor agregado es muy complejo debido a las condiciones que se les plantea (registro sanitario, impuestos, marca, entre otros). Sin embargo, a través del apoyo de programas y/o proyectos de desarrollo, con instituciones privadas (ONG y fundaciones), han accedido a mercados con productos transformados. Este mercado funciona con apoyo institucional para las

asociaciones consistente en servicios de asistencia técnica, subvenciones en algunos costos (equipos, herramientas), financiamiento para la participación en ferias y otras actividades. Estos apoyos externos son un factor que muestra la fragilidad de este modelo para la sostenibilidad.

Figura 23.

Flujo comercial de productos de amaranto con valor agregado de Pucara y Pampas Abajo, Municipio Tomina



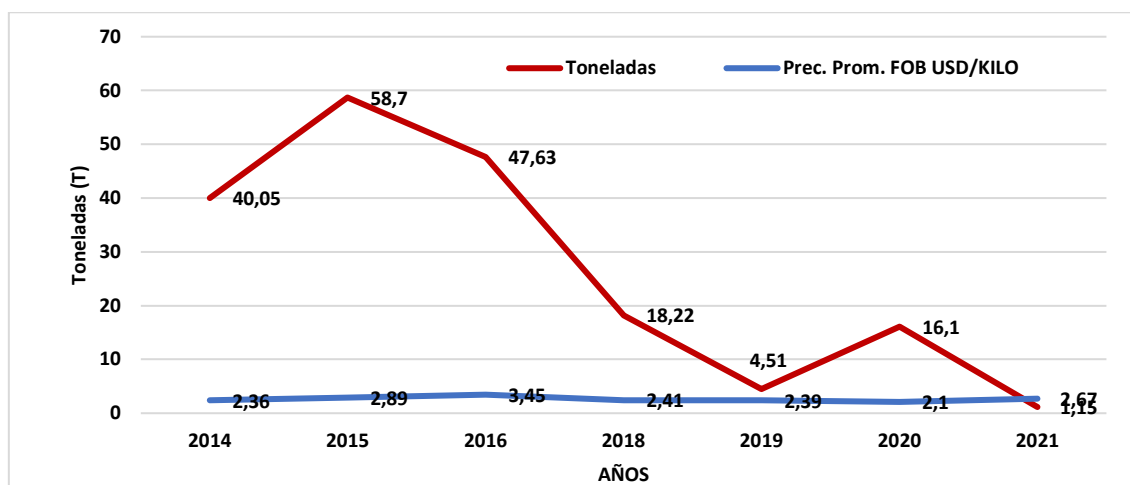
Nota: Elaboración Propia

4.3.4 Otras oportunidades de mercado

La demanda de raciones para los **Programas Desayuno Escolar** de los municipios constituye en una interesante oportunidad de mercado para los actores directos (empresas y asociaciones) que están en procesos productivos de agregación de valor a la producción primaria. APAMPA ha desarrollado la experiencia como asociación de transformación de productos de amaranto destinados al mercado. Esto ha permitido un aprendizaje en gestión empresarial, cumpliendo con todas las exigencias de un mercado formal.

La **exportación de amaranto** orgánico y convencional ha ido decreciendo considerablemente por la competencia de precios de los países asiáticos y países vecinos.

En la figura 24, podemos observar claramente la caída de las exportaciones desde el 2015 con un leve periodo de recuperación el 2020. En cuanto al precio se mantiene relativamente estable con pequeños incrementos por kilo de grano de amaranto.

Figura 24.*Fluctuación internacional de precios de amaranto.*

Nota: (PentaTransaction, 2023)

Pese a la caída de los volúmenes de exportación, los precios continúan siendo expectables, aunque son sujetos de la oferta y la demanda. El precio de venta de grano de amaranto convencional a nivel internacional *Free On Board* (FOB) en Arica para el 2014 fue de 2.36 USD/kg. En el 2021 de fue de 2,67 USD/kg FOB. Actualmente, hay una tendencia positiva del precio en el grano convencional como con el amaranto orgánico, el cual es más valorado por el mercado. En el 2014 el su precio fue de 4.8 USD/kg FOB. En el 2015 fue de 5.04 USD/kg FOB., la base se encuentra desactualizada al igual que sus similares, para amaranto orgánico solo presenta información hasta el 2015.

Cuadro 22.

Producción y precios internacionales de exportación de amaranto de grano convencional y orgánico.

Año	Toneladas		Precio Promedio FOB USD/KILO		País destino
	Convencional	Orgánico	Convencional	Orgánico	
2014	30,0	10,05	2,36	4,8	Alemania, Australia, Italia, Canadá, España, Chile
2015	33,43	25,3	2,89	5,04	Suiza, Italia, Reino Unido, Australia, Canadá y Chile
2016	47,63	s/d	3,45	s/d	Japón, Dinamarca, Italia, Suiza, Chile, Colombia
2018	18,22	s/d	2,41	s/d	Australia, Japón, Israel, Chile, Vietnam, Italia
2019	4,51	s/d	2,39	s/d	Australia, Japón, Israel
2020	16,1	s/d	2,1	s/d	Israel
2021	1,15	s/d	2,67	s/d	Japón, Chile

Nota: Elaboración Propia

Según el cuadro 22, Europa es el principal mercado puesto que son los países de este continente donde se registra mayor flujo de grano de amaranto.

Las principales empresas exportadoras de amaranto y otros cereales se ubican en el departamento de La Paz (cuadro 23).

Cuadro 23.

Principales empresas exportadoras de amaranto en Bolivia

Departamento	Empresas exportadoras
La Paz	IRUPANA ANDEAN ORGANIC FOOD
	Sociedad Industrial de Alimentos Naturales y Orgánicos - SINDAN ORGANIC SRL
	Sociedad Agropecuaria Industrial y Técnica - SAITE SRL

Nota: Elaboración Propia

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desarrollado el trabajo de investigación, arribamos a las siguientes conclusiones:

Los sistemas productivos agrícolas familiares en las comunidades de Pucara y Pampas Abajo del Municipio de Tomina se han dinamizado con la inclusión del cultivo de amaranto. En Pucara, la superficie cultivada de amaranto representa el 17% de la superficie agrícola; en Pampas Abajo el 7%. Con el cultivo de amaranto se han ido sustituyendo algunos cultivos tradicionales en función a la demanda del grano. Estos cultivos sustituidos son la papa temporal en Pucara y Pampas Abajo. El amaranto se ha incluido en el sistema de rotación de cultivos sin perder eficiencia.

La complementariedad de las actividades de hombres y mujeres en el manejo del cultivo, si bien el mayor peso recae en los hombres, no hay ninguna actividad donde la mujer no tenga algún nivel de participación y aporte. Los rendimientos del cultivo de amaranto son aceptables y equivalen a 20 qq/ha. Su destino en un 98,5% es la venta en mercados nacionales y de exportación. Los ingresos generados son destinados a complementar necesidades de salud, alimentación, vestimenta y vivienda de la familia.

El cultivo de amaranto ha tenido efecto y ha mejorado los medios de vida de los productores de amaranto, los activos que obtuvieron mayor ponderación fueron:

- el activo financiero (los productores generan mayores ingresos, tienen acuerdos de venta, lo que genera sostenibilidad en sus vínculos comerciales con empresas);
- el activo humano (conocimiento, las habilidades y aptitudes se han mejorado y en la práctica se observa el buen manejo del cultivo);
- el activo social (la asociatividad, la construcción de una red de actores y sus vínculos de servicios, asistencia técnica, comerciales, entre otros, en torno al amaranto).
- el activo ecológico (el poco uso de fertilizantes orgánicos, el desarrollo de variedades, la biodiversidad de ecotipos de amaranto).
- el activo físico (la tenencia de equipos de trillado y venteado, la adecuación de infraestructura para el acopio del grano).

El análisis económico concluye que el cultivo de amaranto tiene buena relación beneficio/costo y es altamente rentable. El análisis parte de tres escenarios climáticos planteados por los productores: Año con buena cantidad de lluvias, presenta una relación B/C de Bs. 3,23; es decir, que por cada boliviano que se invierte se recupera el boliviano más Bs. 2,23, esto implica una rentabilidad de 223%. En año regular de lluvias, la relación de 2,31 una rentabilidad de 131% y, finalmente, un año malo en lluvias, la relación de Bs. 1,73 una rentabilidad de 73%. Si bien la rentabilidad es alta, no se puede afirmar o negar la sostenibilidad dada la dinamicidad de los sistemas productivos y la variabilidad de precios.

Algunas recomendaciones relevantes, a nivel técnico, social y económico:

A nivel productivo:

- Incentivar la producción orgánica con sello nacional bajo el Sistema Participativo de Garantía, pero también apoyar los procesos de certificación internacional para mercados externos.

- Promover la validación y difusión de la mecanización de la cosecha y postcosecha, con técnicas que permitan mejorar la calidad de grano, hacer más competitivo el cultivo y facilitar el acceso a nuevos mercados.

A nivel social:

- Promover, incentivar y consolidar un mayor consumo de amaranto a nivel interno, a través de compras públicas y eventos culinarios que promuevan el consumo del amaranto en grano.

- Profundizar trabajos de investigación relacionados con roles de género (hombres y mujeres) y generacional (adultos mayores, jóvenes y niños) considerados como sujetos dinamizadores del cultivo de amaranto.

A nivel económico:

- Promover encuentros comerciales para concretar acuerdos entre productores y compradores y consolidar la formalidad y fidelización de las organizaciones.

- Actualizar estudios de mercado orientados a consolidar de modelos de negocios integrales e inclusivos, detonados por empresas dinamizadoras comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

- ACNUR. (2012). *Programación del ACNUR sobre medios de vida sostenibles. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados*. (L. a. refugiados, Ed.) Ginebra, Suiza: ACNUR.
- Aliaga, H. (2010). *Procesos de transformación sostenibles, una opción para el fortalecimiento de la cadena productiva del amaranto. Sobre la Roca. Presentación ppt plataforma de amaranto*. Sucre, Bolivia: Sobre La roca.
- Aliaga, H. (5 de 01 de 2022). Gerente ejecutivo SOBRE LA ROCA. (W. Fuentes, Entrevistador) Sucre, Bolivia.
- Bertoglio, O. J., and Johansen, O. (1982). *Introducción a la teoría general de sistemas*. Mexico DF, Mexico: LIMUSA.
- Bolivar, M. (2009). El precio en el marketing. *Revista digital para profesionales de la enseñanza.*, 9.
- Bulman, A., Cordes, K.Y., Mehranvar, L., Merrill, E. y Fiedler, Y. (2021). *Guía sobre incentivos para la inversión responsable en la agricultura y los sistemas alimentarios*. . (F. y. Roma., Ed.) Roma, Italia . Obtenido de <https://doi.org/10>.
- CAINCO. (2015). *Estudio del mercado interno del amaranto (nacional y local) y su estrategia de comercialización*. Sucre, Bolivia: ICCO Cooperación.
- Cantor, K. M. (2009). *Agricultura urbana: sostenibilidad y medios de vida*. Bogota, Colombia: Pontificia universidad Javeriana.
- CEPAL. (2011). *El desarrollo inclusivo en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, Chile.
- Clarck, L. (2006). *Manual para el Mapeo de Redes como una herramienta de diagnostico*. La Paz, Bolivia: Centro Internacional de Agricultura Tropical .
- Cuadros, D. (1999). *Marco global del desarrollo rural en Bolivia*. La Paz: MDRyT.
- DFID. (2001). *Hojas Orientativas sobre los Medios de Vida Sostenibles*. Londres, Inglaterra: Departamento para el Desarrollo Internacional.
- Donovan, J. y. (2012). *5 capitales, una herramienta para evaluar los impactos de las cadenas de valor en la pobreza*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Espitia, E. (2010). *Conservación y Uso de los Recursos Genéticos de Amaranto en México*. Guanajuato, Mexico: Centro de Investigación Regional Centro.
- Espitia, E. (2012). *Amaranto: ciencia y tecnología*. Guanajuato, Mexico: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- FAO. (2001). *Farming systems and poverty: improving farmers' livelihoods in a changing world*. Rome, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fuentes, W. (2018). *El amaranto (Amaranthus caudatus) en Bolivia*. Puebla, Mexico: Memorias Primer Congreso Mundial del Amaranto.
- GAM-Tomina. (2022). *Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien*. Tomina, Bolivia: Propia.

- González, J. C. (2010). *El Amaranto*. (SAGARPA, Ed.) Taxcala, Mexico: mexico.
- Gottret, M. (2011). *El enfoque de Medios de Vida Sostenibles*. Turrialba, Costa Rica.
- Huerta-Ocampo, J. A. (2012). *Caracterización bioquímica y estructural de las proteínas de reserva del amaranto*. San Luis Potosí, Mexico.
- INE. (2012). Sucre, Bolivia: Censo Nacional de Población y Vivienda.
- INE. (2015). *Censo Agropecuario 2013*. La Paz, Bolivia: INE.
- Kietz, R. (1992). *Compendio del Amaranto*. La Paz, Bolivia: ILDIS.
- Matias, L.G.; et al. (2018). *Usos actuales y potenciales del Amaranto (Amaranthus spp.)*. Oaxaca, Mexico: Journal.
- Mujica, A. (1997). *El cultivo del amaranto (Amaranthus spp.): producción, mejoramiento genético y utilización*. Santiago de Chile, Chile: FAO.
- Natarajan, N. e. (2022). *Un marco de medios de vida sostenibles para el siglo XXI*. Londres, Reino Unido: Departamento de Desarrollo Internacional.
- Ortega A.; Fuentes, W. (2018). *Influencia del cultivo de amaranto (Amaranthus caudatus) en los roles de la familia, en dos comunidades del municipio de Tomina en el departamento de Chuquisaca*. Sucre, Bolivia: Tesis de grado.
- PentaTransaction. (2023). *Estadísticas On line 2023*.
- PREVAL. (2009). *Guía de Alcances e Impactos de las metodologías Participativas sobre la Innovación rural*. Lima, Perú.
- Rodríguez, M. (1999). *Desarrollo y nueva ruralidad en Bolivia*. Cochabamba, Bolivia: EDOBOL.
- Ruiz, E. (15 de Noviembre de 2020). Estado de Arte del Amaranto. (W. Fuentes, Entrevistador) Aiquile, Bolivia.
- SAITE. (4 de 03 de 2022). sociedad Agropecuaria Industrial y Técnica. (W. Fuentes, Entrevistador) La Paz, Bolivia.
- Soto, A. L. (2014). *Problemas estructurales en municipios indígenas del estado de OAXACA*, 3(5).
- Tierra, F. (2020). *Compendio socio territorial Municipio Tomina*. Sucre, Bolivia.
- Torrejon, R. (17 de Noviembre de 2020). Estado de Arte del Amaranto. (W. Fuentes, Entrevistador) Tarija, Bolivia.
- Torrez, J. (18 de Noviembre de 2020). Estado de arte del Amaranto. (W. Fuentes, Entrevistador) La Paz Irupana, Bolivia.

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de operativización de variables

Pregunta de investigación	Objetivo general	Variables	Dimensiones	Criterios	Instrumentos
¿Cuál es el efecto del cultivo de amaranto, en los medios de vida de los productores de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, en el municipio de Tomina?	Analizar el efecto del cultivo de amaranto, en los medios de vida de las familias de las comunidades de Pucara y Pampas Abajo, del municipio de Tomina, departamento de Chuquisaca.	Las variables dependientes son:	Sistema productivo	<ul style="list-style-type: none"> Principales cultivos en las comunidades. Tecnología de manejo de los cultivos. El amaranto y los sistemas productivos. Época de siembra. Rotación de cultivos. Variedades. Manejo del cultivo de amaranto. Uso de mano de obra en el manejo del cultivo de amaranto. Uso de mano de obra familiar en el manejo del amaranto. Fertilidad de los suelos. Plagas y enfermedades. Rendimientos por comunidad. Destino de la producción (autoconsumo, trueque, venta). 	Encuesta Entrevistas Grupos focales Observación
		• Los cambios en los sistemas productivos.		<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos, habilidades, aptitudes en el manejo del cultivo de amaranto. Parcelas comparativas en la comunidad. Uso de innovaciones tecnológicas en parcelas. Toma de decisiones en cuanto a las innovaciones, variedades de amaranto. Adopción de innovaciones tecnológicas. 	
		• Los efectos en los activos de los medios de vida: Humano, Social, Ecológico, Físico y Financiero.	Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> Asociación establecida. Asociación, con estatutos, normas y reglamentos y personería jurídica. Coordinación con otros actores, municipales, gobernación, financieras, otros. Toma de decisiones, organizadas y consensuadas con el municipio, gobernación, financieras y otros. Gestión de trabajos comunales, reunión. 	Encuesta Entrevistas Grupos focales Observación
			Capital Social	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas variedades de amaranto. Biodiversidad de cultivos en la zona. La fertilidad de los suelos. Cultivos puros, mayor a 0,5 has. Rendimiento del cultivo. 	Encuesta Entrevistas Grupos focales Observación
			Capital ecológico	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas (tijeras de podar, hoz, carpa) para el manejo. Acceso a equipos (trilladora, venteadora) para pos cosecha. Adopción de equipos en las labores de cosecha y pos cosecha. Infraestructura (depósitos) para el producto. Acceso a la planta beneficiadora de amaranto. 	Encuesta Entrevistas Grupos focales Observación
			Capital Físico	<ul style="list-style-type: none"> Comité de comercialización articulado a mercados locales y nacionales. Información actual de mercados. Acuerdos de venta. Comercialización organizada. Mayor ingreso a la familia. 	Encuesta Entrevistas Grupos focales Observación
			Capital Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Costos de producción. Análisis de relación Beneficio/costo Análisis de rentabilidad Flujos comerciales. 	Entrevistas Grupos Focales

Anexo 2.

Encuesta

PROPÓSITO DE LA ENCUESTA: Estamos consultando a las familias sobre, los resultados y cambios que ha habido por la ejecución del proyecto IP que ejecuto PROINPA, queremos conocer si el proyecto ayudo a las comunidades a mejorar sus condiciones de vida.

PARTE A. ASPECTOS GENERALES

A1. Comunidad: A2. Nombre y apellidos del encuestado:.....

A3. Edad aproximada del encuestado:..... años

A4. Grado de escolaridad: a) primaria b) secundaria c) superior d) ninguna

A5. Con que instituciones trabajo Ud. en el tema de:.....: a)..... b)..... c)..... d)..... e) Ninguna

PARTE B. AQUÍ HABLAREMOS DE RESULTADOS Y EFECTOS DE LA INTERVENCIÓN

1	Muy de acuerdo	2	De acuerdo	3	Neutro	4	En desacuerdo	5	Muy en desacuerdo
---	----------------	---	------------	---	--------	---	---------------	---	-------------------

	1	2	3	4	5
B1. Activo/capital humano					
A. Estamos capacitados y conocemos nuevas innovaciones tecnológicas (variedades, prácticas MIC y MIP, equipos para el amaranto).					
B. Hemos realizado parcelas comparativas en la comunidad.					
C. Aplican estas innovaciones tecnológicas en sus parcelas.					
D. He decidido cuales son las mejores innovaciones en las variedades de amaranto.					
E. He adoptado innovaciones tecnológicas.					
B2. Activo/capital social					
A. Tenemos una asociación y estamos comprometidos con ella.					
B. La Asociación, tiene estatutos, normas y reglamentos y además cuenta con personería jurídica.					
C. La asociación participa de reuniones con autoridades municipales, la gobernación, financieras u otros.					
D. La asociación influye en la toma de decisiones (contrapartes, inversiones, otros) del municipio, gobernación, financieras y otros.					
E. Realizo labores en grupo (gestión, trabajos comunales, reuniones)					
B3. Activo/capital ecológico					
A. Produzco nuevas variedades de amaranto.					
B. Tengo mayor diversidad de cultivos y alternativas.					
C. La fertilidad de los suelos está mejorando.					
D. Tengo cultivos puros, mayor a 0,5 has de superficie.					
E. Tenemos buenos rendimientos del cultivo.					
B4. Activo/capital físico					
A. Tengo herramientas (tijeras de podar, hoz, carpa) para el manejo del cultivo.					
B. Cuento con equipos (trilladoras, venteadoras) para cosecha del cultivo.					
C. He adoptado el uso de estos equipos en las labores de cosecha y pos cosecha.					
D. He mejorado mi infraestructura (depósitos) para almacenar el producto.					
E. Tengo acceso a la planta beneficiadora de amaranto.					
B5. Activo/capital financiero					
A. Tenemos en la asociación un comité de comercialización y conocemos mercados locales y nacionales.					
B. Contamos con información actual de mercados.					
C. Tenemos al menos un acuerdo de venta.					
D. Comercializamos de manera organizada.					
E. Hemos generado ingresos adicionales a la familia.					

PARTE C. AHORA HABLAREMOS SOBRE LOS RESULTADOS Y EFECTOS EN LA ECONOMÍA FAMILIAR.

¿Qué superficie de terreno cultivable tienes aproximadamente?Has.

¿Cuáles son los principales cultivos que produce en orden de importancia?

a) b) c) d) e) f) g)

CULTIVO DE AMARANTO

C35. ¿Ha sembrado amaranto? Sí No Cantidad: Superficie:.....

C36. ¿De dónde obtuvo semilla? ¿Qué variedad?.....

C37. ¿Qué cantidad de amaranto cosechaste?QQ.

C38. ¿Cuál fue el destino de la producción? Autoconsumo ...% semilla...% trueque... % venta... %

C39. ¿Dónde vendió su amaranto? En la comunidad en ferias en la ciudad otros.....

C40. ¿La venta de amaranto fue cómo? Semilla..... % Consumo.....%

C41. ¿A qué precio vendió el quintal de amaranto?..... Bs. Semilla,...Bs. Consumo

C42. ¿En qué invierte o gasta el dinero que recibe por la venta de amaranto?

Compra alimentos Compra ropa Educación Hijos Ahorro Otro.....

C43. ¿Qué importancia económica da Ud. a la producción de amaranto?

Muy buen negocio Buen negocio Negocio regular No es buen negocio Muy mal negocio

C44. Estime cuanto es un:

Buen rendimiento.....kg/ha Regular rendimiento.....kg/ha Mal rendimiento.....kg/ha

GUÍA DE ENTREVISTAS

A. DATOS GENERALES

Información del Productor

Nombre del agricultor:..... Edad:.... Grado de escolaridad:.....
 Municipio: Comunidad:..... Altitud: msnm

B. ASPECTOS PRODUCTIVOS

Manejo de Suelos

Los suelos donde produce amaranto son: Fértiles () Poco fértiles () No son fértiles ()

Manejo del Cultivo

¿Desde cuándo cultiva el amaranto?en años

¿Quién decide la siembra del amaranto?

La anterior campaña ¿qué superficie sembró? O ¿qué cantidad de semilla?

Este año ¿qué superficie sembró? O ¿qué cantidad de semilla?

Al siguiente año ¿cuánto piensa sembrarO ¿qué cantidad de semilla?.....

¿De dónde obtuvo su semilla? a) Propia: () b) Compra () ¿dónde?:.....

¿a qué precio? c) Trueque: () d) Apoyo institucional: ().....

¿Qué variedades de amaranto sembró? a) Oscar Blanco b) Cotahuasi c)..... d).....

La semilla que utilizó fue: seleccionada () Grano Común ()

¿En qué mes siembra?

¿En qué mes cosecha?

¿Qué sistema de siembra utiliza? Al voleo () en surco ()

¿Elige o selecciona el suelo para la siembra del amaranto? Si () No ()

¿Qué tipo de suelo elige para el amaranto?

¿Después de que cultivo siembra el amaranto?

El amaranto que sembró fue: solo () asociado con otro cultivo () como bordura ()

En caso de sembrar asociado ¿con qué cultivo lo hace?

La producción de amaranto lo realizó a secano () con riego () ambos ()

Durante la siembra utilizó: Fertilizantes químicos () o abonos estiércol () Ninguno ()

No () ¿por qué?.....

Si () ¿qué productos y en qué cantidades?

¿Qué labores culturales realizó durante la producción del amaranto?

Labores culturales	SI	NO	En qué época	¿Cómo y con qué?
Control de malezas				
Raleos				
Aporque				
Control de Insectos				
Control de enfermedades				

¿Conoce las enfermedades e insectos plaga que atacan al cultivo del amaranto? Si () No ()

Nombre de la plaga	A qué lugar de la planta ataca	En qué meses aparecen	Qué hace para controlar estas plagas

¿Aplicó plaguicidas (fungicidas e insecticidas) para la producción de cultivos? Si () No ()

¿Y para el amaranto usó algún plaguicida? Si () No ()

C. COSECHA Y POS COSECHA

¿Cómo determina el momento para iniciar la cosecha?

¿Qué herramientas utilizó durante la cosecha?

¿Qué tiempo tardó para cosechar la superficie sembrada?

¿Cómo realiza el secado?

¿Qué tiempo tarda en hacer secar?

¿Cómo realiza la trilla del amaranto?.....

¿Cómo guardó la producción cosechada?

¿Qué tiempo guarda el grano cosechado?

¿Hay alguna plaga que daña al amaranto en el sitio donde guardó? Si () No ()

¿Cuánto de pérdida se estima en la cosecha y poscosecha del amaranto?

Rendimiento

¿El año pasado cuánto sembró?

¿Cuánto Cosechó?.....

Anexo 3.*Superficie de producción de las comunidades de estudio***Superficies aproximadas en base a entrevistas**

	PUCARA		PAMPAS ABAJO	
	Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Papa	109,4	61%	50	26%
Amaranto	31	17%	13,5	7%
Maíz	19	11%	77,7	41%
Maní	7,7	4%	14,5	8%
Frijol	6,5	4%	0	0%
Trigo	0	0%	24	13%
Orégano	3,5	2%	3,1	2%
Otros	2	1%	6	3%

Anexo 4.

Cálculo ponderado de frecuencias

CAPITAL HUMANO - CÁLCULO PONDERADO DE FRECUENCIA

G. TRATAMIENTO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL Encuestado	TOTAL Puntaje	I (TP/TE)
a	16	80	28	112	0	0	0	0	0	0	44	192	4,4
b	11	55	32	128	1	3	0	0	0	0	44	186	4,2
c	17	85	25	100	2	6	0	0	0	0	44	191	4,3
d	15	75	26	104	3	9	0	0	0	0	44	188	4,3
e	13	65	27	108	4	12	0	0	0	0	44	185	4,2
TOTAL	72	360	138	552	10	30	0	0	0	0	220	942	4,3
PORCENTAJE	33		63		5		0		0				
G. COMPARATIVO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL Encuestado	TOTAL Puntaje	I (TP/TE)
a	0	0	0	0	13	30	16	36	15	34	44	100	2,3
b	0	0	0	0	13	30	16	36	15	34	44	100	2,3
c	0	0	0	0	13	30	16	36	15	34	44	100	2,3
d	0	0	0	0	13	30	16	36	15	34	44	100	2,3
e	0	0	0	0	13	30	16	36	15	34	44	100	2,3
	0	0	0	0	65	148	80	182	75	170	220	500	2,3
TOTAL	0	0	0	0	65	148	80	182	75	170			
PORCENTAJE	0		0		30		36		34	0			

CAPITAL SOCIAL - CÁLCULO PONDERADO DE FRECUENCIA

G. TRATAMIENTO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL Encuestado	TOTAL Puntaje	I (TP/TE)
a	23	115	21	84	0	0	0	0	0	0	44	199	4,5
b	16	80	28	112	0	0	0	0	0	0	44	192	4,4
c	16	80	20	80	8	24	0	0	0	0	44	184	4,2
d	15	75	20	80	9	27	0	0	0	0	44	182	4,1
e	10	50	33	132	1	3	0	0	0	0	44	185	4,2
TOTAL	80	400	122	488	18	54	0	0	0	0	220	942	4,3
PORCENTAJE	36		55		8		0		0	0			
G. COMPARATIVO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL Encuestado	TOTAL Puntaje	I (TP/TE)
a	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
c	0	0	0	0	7	21	37	74	0	0	44	95	2,2
d	0	0	0	0	7	21	37	74	0	0	44	95	2,2
e	0	0	0	0	20	60	24	48	0	0	44	108	2,5
TOTAL	0	0	0	0	34		98		88		220	386	1,8
PORCENTAJE	0		0		15		45		40	0			

ACTIVO NATURAL/ ECOLÓGICO - CÁLCULO PONDERADO DE FRECUENCIA

G. TRATAMIENTO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL ENCUESTADO	TOTAL PUNTAJE	I (TP/TE)
a	30	150	14	56	0	0	0	0	0	0	44	206	4,7
b	27	135	17	68	0	0	0	0	0	0	44	203	4,6
c	0	0	20	80	24	72	0	0	0	0	44	152	3,5
d	15	75	29	116	9	27	0	0	0	0	53	218	4,1
e	10	50	33	132	1	3	0	0	0	0	44	185	4,2
TOTAL	82	410	113	452	34	102	0	0	0	0	229	964	4,2
PORCENTAJE	36		49		15		0		0	0			
G. COMPARATIVO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL	TOTAL	I (TP/TE)
a	0	0	0	0	20	60	24	48	0	0	44	108	2,5
b	0	0	0	0	30	90	14	28	0	0	44	118	2,7
c	0	0	0	0	7	21	37	74	0	0	44	95	2,2
d	0	0	0	0	0	0	44	88	0	0	44	88	2,0
e	0	0	0	0	20	60	24	48	0	0	44	108	2,5
TOTAL	0	0	0	0	77	0	143	0	0	0	220	517	2,4
PORCENTAJE	0		0		35		65		0	0			

CAPITAL FISICO - CÁLCULO PONDERADO DE FRECUENCIA

G. TRATAMIENTO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL ENCUESTADO	TOTAL PUNTAJE	I (TP/TE)
a	44	220	0	0	0	0	0	0	0	0	44	220	5,0
b	14	70	30	120	0	0	0	0	0	0	44	190	4,3
c	0	0	20	80	24	72	0	0	0	0	44	152	3,5
d	0	0	14	56	30	90	0	0	0	0	44	146	3,3
e	0	0	14	56	30	90	0	0	0	0	44	146	3,3
TOTAL	58	290	78	312	84	252	0	0	0	0	220	854	3,9
PORCENTAJE	26		35		38		0		0	0			
G. COMPARATIVO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL	TOTAL	I (TP/TE)
a	0	0	20	80	24	72	0	0	0	0	44	152	3,5
b	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
c	0	0	0	0	0	0	44	88	0	0	44	88	2,0
d	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
e	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
TOTAL	0	0	20	80	24	72	44	88	132	132	220	372	1,7
PORCENTAJE	0		9		11		20		60				

CAPITAL FINANCIERO – CÁLCULO PONDERADO DE FRECUENCIA

G. TRATAMIENTO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL ENCUESTADO	TOTAL PUNTAJE	I (TP/TE)
a	24	120	20	80	0	0	0	0	0	0	44	200	4,5
b	24	120	20	80	0	0	0	0	0	0	44	200	4,5
c	24	120	20	80	0	0	0	0	0	0	44	200	4,5
d	24	120	20	80	0	0	0	0	0	0	44	200	4,5
e	24	120	20	80	0	0	0	0	0	0	44	200	4,5
TOTAL	120	600	100	400	0	0	0	0	0	0	220	1000	4,5
PORCENTAJE	55		45		0		0		0	0			
G. COMPARATIVO	MDA (5)	P	DA (4)	P	N (3)	P	NO (2)	P	MNDA (1)	P	TOTAL	TOTAL	I (TP/TE)
a	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
c	0	0	0	0	0	0	0	0	44	44	44	44	1,0
d	0	0	0	0	0	0	44	88	0	0	44	88	2,0
e	0	0	24	96	20	60	0	0	0	0	44	156	3,5
TOTAL	0	0	24	96	20		44		132		220	376	1,7
PORCENTAJE	0		11		9		20		60	0			

Anexo 5.*Costos de producción***Comunidad:** Pucara 1 **Cultivo:** Amaranto (Var. Cotahuasi) **Superficie:** 1 ha

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario (Bs.)	C. Total (Bs.)
1. Preparación del terreno				390
Arada y cruzada (romplow)	Hora	2	195	390
2. Insumos				440
Semilla	kg	3	20	60
Estiércol	Bolsas	20	0	0
18-46-00	Bolsas	0	350	0
Fungicida	mochila	19	10	190
Insecticida	mochila	19	10	190
3. Siembra				230
Surqueada	Jornal	1	110	110
Semillera	Jornal	1	60	60
Fertilizador o guanero	Jornal			0
Tapado	Jornal	1	60	60
4. Labores culturales				1070
Carpida o deshierbe	Jornal	10	60	600
Raleo	Jornal	4	60	240
Trasplante	Jornal			0
Aporque	Jornal	1	110	110
Aplicación de Fungicida e insecticida	Jornal	2	60	120
Aplicación de riego	Jornal			0
5. Cosecha				1000
Siega o corte	Jornal	8	60	480
Secado	Jornal	2	60	120
Trilla	qq	20	10	200
Venteadado	qq	20	10	200
6. Acondicionamiento				150
Limpieza (Cernida)	Jornal	2	60	120
Traslado a almacén	Jornal	0,5	60	30
Acopio				
Total Bs.				3280

Comunidad: Pucara 2 Cultivo: Amaranto (Var. Cotahuasi) Superficie: 1 ha

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario (Bs.)	C. Total (Bs.)
1. Preparación del terreno				390
Arada y cruzada (romplow)	Hora	2	195	390
2. Insumos				730
Semilla	kg	3	20	60
Estiércol	Bolsas	25	20	500
18-46-00	Bolsas	0	350	0
Fungicida	mochila	10	8	80
Insecticida	mochila	10	9	90
3. Siembra				280
Surqueada	Jornal	1	110	110
Semillera	Jornal	1	60	60
Fertilizador o guanero	Jornal	1	60	60
Tapado	Jornal	1	50	50
4. Labores culturales				920
Carpida o deshierbe	Jornal	8	60	480
Raleo	Jornal	4,5	60	270
Trasplante	Jornal			0
Aporque	Jornal	1	110	110
Aplicación de Fungicida e insecticida	Jornal	1	60	60
Aplicación de riego	Jornal			0
5. Cosecha				1000
Siega o corte	Jornal	8	60	480
Secado	Jornal	1,5	60	90
Trilla	qq	21	10	210
Venteadado	qq	21	10	210
6. Acondicionamiento				120
Limpieza (cernido)	Jornal	1	60	60
Traslado a almacén	Jornal	1	60	60
Acopio				
Total Bs.				3440

Comunidad: Pampas Abajo **Cultivo:** Amaranto (Var. Cotahuasi) **Superficie:** 1 ha

Detalle	Unidad	Cantidad	P. Unitario (Bs.)	C. Total (Bs.)
1. Preparación del terreno				380
Arada y cruzada	Hora	2	190	380
2. Insumos				480
Semilla	kg	4	20	80
Estiércol				
Fungicida	mochila	20	10	200
Insecticida	mochila	20	10	200
3. Siembra				230
Surqueada	Jornal	1	110	110
Semillera	Jornal	1	60	60
fertilizador o guanero				0
Tapado	Jornal	1	60	60
4. Labores culturales				1070
Carpida o deshierbe	Jornal	10	60	600
Raleo	Jornal	5	60	300
Trasplante				0
Aporque	Jornal	1	110	110
Aplicación de Fungicida e insecticida	Jornal	1	60	60
Aplicación de riego	Jornal	2	60	120
5. Cosecha				1320
Siega o corte	Jornal	10	60	600
Secado	Jornal	2	60	120
Trilla	qq	30	10	300
Venteado	qq	30	10	300
6. Acondicionamiento				210
Limpieza (cernido)	Jornal	2	60	120
Traslado a almacén	Jornal	1	60	60
Acopio	Flete	1	30	30
Total Bs.				3690

Anexo 6.
Imágenes de las comunidades



Imagen 1. Señoras sembrando amaranto. Comunidad Pucara 2022



Imagen 2. Cultivo de amaranto. Comunidad Pucara 2022



Imagen 3. Carpida de amaranto. Comunidad

Pampas Arias 2022



Imagen 4. Aporque de amaranto. Comunidad Pampas Arias 2022



Imagen 5. Vista general del cultivo de amaranto. Comunidad Pampas Arias 2022



Imagen 6. Trillado de amaranto. Comunidad Pucara 2022