

## EL TARWI (*Lupinus mutabilis*) Y SU IMPORTANCIA SOCIAL Y ECONÓMICA EN LAS FAMILIAS DEL ALTIPLANO NORTE DE BOLIVIA

Lupine (*Lupinus mutabilis*), and its social and economic importance on the families in the Bolivian Northern Altiplano

Gladys J. Chipana Mendoza<sup>1</sup>, Rubén Trigo Riveros<sup>2</sup>, Hugo Bosque Sánchez<sup>3</sup>, Sven-Erik Jacobsen<sup>4</sup>, Geovana Mercado Ramos<sup>5</sup>, Juan Pablo Rodríguez Calle<sup>5</sup>, Iber Callisaya Estrada<sup>6</sup>, Edwin Contreras Fernández<sup>6</sup>, Justina Condori Mamani<sup>6</sup>

### RESUMEN

El tarwi en Bolivia es cultivado en cuatro departamentos, con un rendimiento medio de 637 kg/ha, y una producción total anual de 1208 t en una superficie de 1895 ha (ENA, 2008). Investigaciones efectuadas por Iturralde (2012), mencionan que en la comunidad de Carabuco del municipio de Puerto Mayor Carabuco existe una superficie cultivada de 17,8 ha de tarwi, representando el 21% del total de la superficie cultivada con rendimiento promedio de 1718 kg/ha cuyo mercado de comercialización está situado en las comunidades de Escoma y Korahuasi. Es por esta razón que el objetivo del presente estudio es evaluar la importancia del tarwi en las familias del municipio de Puerto Mayor Carabuco del altiplano Norte de Bolivia, desde el punto de vista productivo, de comercialización y de consumo. Para alcanzar tal fin se desarrollaron talleres participativos, encuestas a 105 agricultores de 22 comunidades del municipio y el seguimiento durante tres años y tres meses a los precios y cantidades comercializadas de tarwi. El tratamiento de la información fue realizado con el programa estadístico Stata ver 12.0, también se deflactaron los precios con el fin de obtener precios reales. Entre los principales resultados se tiene que en la gestión agrícola 2010-2011 y 2011-2012, el 25% de los agricultores sembraron tarwi con precios de comercialización diferenciados entre grano de buena y mala calidad, donde el consumo en la región es muy bajo, pudiendo señalar decir que el cultivo tiene importancia, debido a que los productores pueden almacenar el grano por largos periodos de tiempo entre uno a dos años ofertándolo en las ferias locales principalmente cuando tienen alguna necesidad económica o cuando los intermediarios asignan mayores precios por la compra de este producto.

**Palabras clave:** Tarwi; Comercialización; Producción; Consumo; Altiplano Norte.

### ABSTRACT

Lupine, is cultivated in Bolivia in four departments,

with an average yield of 637 kg / ha, and a total annual production of 1,208 MT in an area of 1,895 ha (ENA, 2008). Research conducted by Iturralde (2012) mention that in the community of Carabuco, municipality of Puerto Mayor Carabuco, the cultivated surface of lupine is 17.8 ha, representing 21 % of total cultivated area with an average yield of 1,718 kg / ha. The market for its commercialization is located in the communities of Escoma and Korahuasi. The objective of this study is to evaluate the importance of lupine in families in the municipality of Puerto Mayor Carabuco in the Bolivian Northern Altiplano, from the point of view of production, marketing and consumption. To achieve this purpose, participatory workshops were developed, 105 surveys to farmers were conducted in 22 communities in the municipality, and there was a following up of traded prices and quantities of lupine, during three years and three months. The data processing was performed with Stata 12.0 statistical program; prices were also deflated in order to obtain real prices. The following are among the main results: during the farm cultivation years 2010-2011 and 2011-2012, 25% of the farmers planted lupine with differentiated marketing prices for grain, between good and bad quality. Lupine consumption in the region is very low and the crop is important, because farmers can store grain for long periods of time between one to two years, offering it mainly at local fairs when they have a financial need, or when intermediaries assign higher prices for buying this product.

**Key Words:** Lupine; Northern Altiplano; Marketing; Production; Consumption.

### 1. INTRODUCCIÓN

El tarwi en Bolivia es cultivada en los departamentos de La Paz, Potosí, Cochabamba y Chuquisaca, con un rendimiento medio de 637 kg/ha, llegando a alcanzar una producción total anual de 1.208 toneladas en una superficie estimada de 1.895 hectáreas (ENA, 2008). En el municipio de Puerto

<sup>1</sup> Consultora. Proyecto ANDESCROP. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz-Bolivia.

<sup>2</sup> Coordinador Alterno. Proyecto ANDESCROP. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz-Bolivia.

<sup>3</sup> Coordinador Nacional. Proyecto ANDESCROP. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz-Bolivia

<sup>4</sup> Coordinador General. Proyecto ANDESCROP. Facultad de Ciencias de la Vida, Universidad de Copenhague. Dinamarca.

<sup>5</sup> Doctorantes. Proyecto ANDESCROP. Facultad de Ciencias de la Vida. Universidad de Copenhague. Dinamarca.

<sup>6</sup> Técnicos Investigadores. Proyecto ANDESCROP. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz-Bolivia.

Mayor Carabuco perteneciente al Altiplano Norte de Bolivia, el rendimiento del grano de tarwi es de 798 kg/ha, llegándose a obtener 29 toneladas en una superficie total cultivada de 33 hectáreas (GADLP, 2011). En cuanto a la comercialización, los principales centros para este fin se encuentran ubicados en las comunidades de Korahuasi perteneciente al municipio de Puerto Mayor Carabuco y Escoma perteneciente al municipio del mismo nombre, donde los agricultores de muchas comunidades acuden a estos centros, entre otras cosas, con el fin de ofertar el grano de tarwi a los intermediarios, mismos que establecen un precio fijo acorde a la calidad del grano y la época del año al cual los agricultores deben estar sujetos.

Investigaciones efectuadas por Iturralde (2012), mencionan que en la comunidad de Carabuco del municipio de Puerto Mayor Carabuco existe una superficie cultivada de 17,8 ha de tarwi, representando el 21% del total de la superficie cultivada con rendimiento promedio de 1718 kg/ha. Dadas las anteriores razones, el principal objetivo de la investigación es conocer la importancia social y económica que tiene el tarwi sobre las familias productoras del municipio de Puerto Mayor Carabuco, para alcanzar este fin los objetivos específicos son: conocer la superficie sembrada, producción, rendimiento, comercialización y consumo del tarwi en el municipio de Puerto Mayor Carabuco.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Localización

El municipio de Puerto Mayor Carabuco se encuentra situado en la tercera sección de la provincia Camacho del Altiplano Norte del departamento de La Paz, geográficamente situada entre las coordenadas de 15° 34' 58" a 15° 55' 54" de latitud Sur y 68° 55' 30" a 69° 09' 05" de longitud Oeste a una altitud de 3369 msnm y a una distancia de 180 km de la ciudad de La Paz (Figura 1).

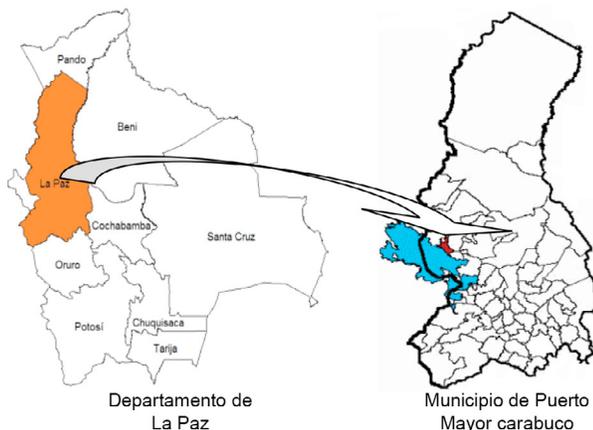


Figura 1. Ubicación del municipio de Puerto Mayor Carabuco Altiplano Norte de Bolivia

La región presenta una precipitación pluvial anual de 750 mm, siendo el periodo lluvioso más marcado en los meses de diciembre, enero y febrero (118 – 141 mm) con el periodo más seco entre mayo y agosto (9 – 23 mm). La temperatura media anual es de 9°C con temperaturas mínimas de -4°C y máximas de hasta 20°C, asimismo, la zona se caracteriza por la producción de papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*), cebada (*Hordeum vulgare*), oca (*Oxalis tuberosa*), tarwi (*Lupinus mutabilis*), cebolla (*Allium cepa*), trigo (*Triticum aestivum*) y avena (*Avena sativa*) (PDM, 2010).

### 2.2 Metodología

Con el fin de validar y complementar la información obtenida, se llevó a cabo talleres participativos en la comunidad de Carabuco en coordinación con la Alcaldía del Municipio y agricultores de la región. Estos eventos participativos permitieron establecer un espacio de análisis, reflexión y concentración colectiva para el logro de los objetivos determinados, utilizando diversos instrumentos como rotafolios, mapas, matrices y otros materiales visuales.

Las comunidades seleccionadas para la ejecución de las encuestas fueron con criterios probabilístico, permitiendo hacer inferencias hacia la población total de productores, así como también, conocer la calidad de las estimaciones, teniéndose que la selección de las comunidades pertenecientes a los cantones de San Miguel de Yaricoa, Puerto Carabuco y Puerto Chaguaya fue en función de la información recopilada en reuniones con el técnico de producción del municipio, reuniones con comunarios de Carabuco y de información recopilada de las investigaciones realizadas por la Asociación CUNA. Se tomó en cuenta los criterios de zonas tradicionales y no tradicionales del cultivo de tarwi, con el fin de conocer las características del lugar, potencial productivo y apreciación del cultivo por los agricultores. A nivel del municipio y considerando el tipo de muestreo para poblaciones finitas, el tamaño de la muestra fue calculado bajo la siguiente expresión:

$$(1) \quad n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

Dónde:

N = tamaño de la población económicamente activa (7211 habitantes).

n = tamaño de la muestra deseada a conocer.

e = error (10 %).  
 z = nivel de confianza del 95 % (z = 1,96).  
 p = proporción a favor de un evento (0,5).  
 q = proporción en contra de un evento (0,5).

Considerando un nivel de confiabilidad del 95% y un error de estimación de 10%, el tamaño de la muestra fue de 95 personas; sin embargo, se logró encuestar a 105 agricultores tomando en cuenta la aleatoriedad, es decir la no intencionalidad en la selección de un

elemento determinado de la población. La muestra fue distribuida en 21 comunidades, en razón de cinco personas encuestadas por comunidad; sin embargo pero en el caso de las comunidades de Sisasani y Ambana se encuestaron menor cantidad de personas de las propuestas inicialmente, por lo que los encuestadores de dichas comunidades optaron por encuestar a la comunidad más cercana a esta región llegándose así a la intervención de 22 comunidades (Tabla 1).

**Tabla 1:** Comunidades encuestadas en el Municipio de Puerto Mayor de Carabuco

	Comunidad	Nº de encuestas	Comunidad	Nº de encuestas
Cantón Carabuco	Markahilata	5	Huajasia	5
	Cavinchilla	5	Kacachi	5
	Ollajsantia	5	Yaricoa Bajo	5
	Carabuco	5	Sayhuapampa	5
Distrito Sisasani	Sisasani	4	Santiago de Okola	2
Canton Chaguaya	Puerto Chaguaya	5	Quilima	5
	Cojata Pampa	5	Queascapa	5
	Norte Chaguaya	2	Tilacoca	5
Canton Ambana	Ambana	2	Capahuaya	6
	Mojsahuma	9	Parety	5
	Cooñata	5		
Cantón San Miguel de Yaricoa	Yaricoa Alto	5		

El seguimiento a los precios y cantidades comercializadas de tarwi tuvo una duración tres años y tres meses comprendido desde septiembre del 2010 a noviembre del 2013 en las ferias<sup>1</sup> de las comunidades de Korahuasi (municipio de Puerto Mayor Carabuco) y Escoma (municipio de Escoma). En ese sentido, se realizaron entrevistas a los intermediarios que según Apollin y Eberhart (1999) permiten alcanzar, mediante una conversación razonada, los objetivos, el funcionamiento y los problemas de la unidad de producción.

El Tratamiento de la información recopilada de las encuestas fue introducida y sistematizada en Excel de acuerdo a la codificación asignada en las respuestas para luego ser tratadas por el programa estadístico Stata (versión 12.0) que es una aplicación desarrollada para efectuar análisis estadísticos sobre muestras aleatorias de poblaciones. Por otro lado, con el fin de obtener el precio real de compra del grano de tarwi a los productores, se deflactó el precio

nominal utilizando el índice de precios al consumidor (IPC) transformando estos valores con año base a septiembre del 2010=100 para luego obtener un IPC deflactado y hallar el precio real utilizando la siguiente ecuación:

$$(2) \quad P_j^t = \frac{P^t \cdot 100}{D_j^t}$$

Dónde:

$P_j^t$  = precio del periodo t a valores constantes del periodo j.

$P_t$  = precio corriente del periodo t.

$D_{jt}$  = deflactor que lleva el precio del periodo t a valores constantes del periodo j.

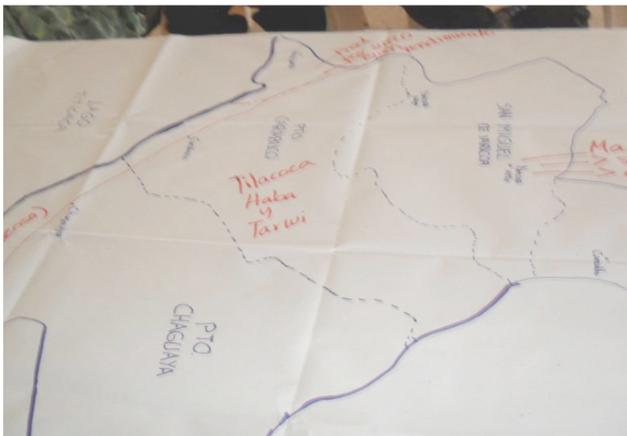
Las cantidades comercializadas de tarwi fueron determinadas mediante conteo directo durante el transcurso del día de comercialización en las comunidades en estudio.

<sup>1</sup> Instalación donde con periodicidad determinada, se exponen diversos productos para su comercialización.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Producción de Tarwi en el Municipio de Puerto Mayor Carabuco

Durante la ejecución de un taller participativo se dibujó un mapa del municipio y de las comunidades aledañas, que describía territorialmente las subcentrales que conforman el municipio, realizándose una explicación sobre el deseo conocer las áreas potenciales para la producción de tarwi, como también, las áreas donde la producción de tarwi es baja. Estos factores pueden hacer variar la producción y comportamiento de las plantas de acuerdo al suelo y la humedad, como lo han descrito los agricultores durante el taller.



**Figura 2.** Mapa parlante que presenta las áreas potenciales y limitantes para la producción de tarwi en el municipio de Puerto Mayor Carabuco.

Resultado del taller y de las entrevistas hechas en las zonas de estudio; las comunidades donde existe mayor producción de tarwi son las circundantes al lago Titicaca como Huajasia, Sayhuapampa y Santiago de Okola donde las superficies cultivadas son relativamente grandes, obteniéndose mejores

rendimientos, los suelos de estas comunidades varían de franco arenoso a franco limoso. En las comunidades algo más distantes del lago como Yaricoa Alto, Yaricoa Bajo, Cojatapampa y Tilacoca la superficie destinada al cultivo de tarwi representa aproximadamente la mitad de las anteriores comunidades. En otras comunidades algo más alejadas del lago Titicaca, como Wilajaya y Chejerico la superficie sembrada de tarwi se reduce a parcelas pequeñas. Asimismo, la incidencia de plagas es elevada en algunas comunidades donde la producción de tarwi es mayor como en Huajasia.

En Chaguaya y en las comunidades de Sisasani y Omacuyo, la producción de tarwi es menor debido al limitado espacio de tierras y la baja disponibilidad de agua, al respecto, de acuerdo a Silva (2012), estas zonas poseen suelos pedregosos pobres en materia orgánica, de clase textural franco arcilloso, como también por la altitud a la que se encuentra, los agricultores cultivan pequeñas áreas y en algunos casos en pocos surcos.

Los resultados de las encuestas realizadas en las comunidades del municipio de Puerto Mayor Carabuco muestran que el 70% de la población siembra tarwi a diferencia del 30% que no lo hace por diversas razones, por ejemplo, el 5% no siembra porque el cultivo no es rentable y el 25% por la falta de semilla y de conocimiento del manejo del cultivo, cabe destacar que estos últimos pertenecen al Cantón Ambana, donde la zona es productora de hortalizas. Sin embargo, los encuestados aseguraron que en la región se puede cultivar tarwi, representando una zona potencial para este cultivo.

#### 3.2 Superficie Sembrada de Tarwi en la Gestión Agrícola 2010-2011 y 2011-2012

Los resultados muestran que el 69,05% de los agricultores sembraron tarwi durante la gestión agrícola 2010-2011, las observaciones a la derecha del percentil 25 muestra que la superficie cultivada es igual o menor a 0,03 ha, el percentil 50 que también representa a la mediana de la distribución expresa que el 50% tuvo una superficie igual o menor a 0,75 ha. El percentil 75 tuvo una superficie cultivada menor o igual a 0,25 ha, siendo los percentiles 90, 95 y 99 con una mayor superficie entre 1,3 a 5 ha cultivadas de tarwi (Tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución en percentiles de la superficie cultivada de Tarwi Durante la gestión agrícola 2010-2011

Superficie cultivada (ha)				
Percentil	Hectáreas	Más pequeño	Características de las observaciones	
1	0,012	0,012		
5	0,02	0,02		
10	0,02	0,02	Obs.	62 (69,05%)
25	0,03	0,02	Suma	62 (69,05%)
50	0,75		Media	0,430
		Más grande	DE	0,900
75	0,25	2		
90	1,3	2	Varianza	0,811
95	2	4	Asimetría	3,394
99	5	5	Kurtosis	15,548

Para la gestión agrícola 2011-2012, los resultados de las encuestas demuestran que el 37,14% de los agricultores sembraron tarwi, todas las observaciones hasta el percentil 25 de la superficie baja cultivada tiene una superficie igual o menor a 0,03 ha, el

percentil 50 expresa que se tuvo una superficie igual o menor a 0,45 ha. El percentil 75, indica que los encuestados tuvieron una superficie cultivada menor o igual a 1,0 ha, siendo los percentiles 90,95 y 99 los que mayor superficie sembradas entre 1 a 3 ha (Tabla 3).

**Tabla 3.** Distribución de Percentiles de la superficie cultivada de Tarwi durante la gestión Agrícola 2011-2012

Superficie cultivada (ha)				
Percentil	Hectáreas	Más pequeño	Características de las observaciones	
1	0,012	0,012		
5	0,02	0,02		
10	0,02	0,02	Obs.	39 (37,14%)
25	0,03	0,02	Suma	39 (37,14%)
50	0,45		Media	0,439
		Más grande	De	0,759
75	1	1		
90	1	2	Varianza	0,577
95	3	3	Asimetría	2,243
99	3	3	Kurtosis	7,553

### 3.3 Rendimiento de Tarwi durante la Gestión Agrícola 2011-2012

La Tabla 4 muestra que el 59,04% de los agricultores encuestados sembraron tarwi la anterior gestión agrícola, cuyo rendimiento medio fue de 309,58 kg con

rendimiento mínimo de 46 kg (en superficies de 0,02 a 0,03 ha) y máximo de 2.760 kg (4 ha), del rendimiento total obtenido, todas las familias destinaron alrededor de 41,04 kg para semilla y 269,56 kg/familia (97%) para su comercialización.

**Tabla 4.** Rendimiento y destino de la producción de Tarwi durante la anterior gestión Agrícola

Variables	Observaciones	Rendimiento Medio (kg)	Desviación Estándar (kg)	Rendimiento Mínimo (kg)	Rendimiento Máximo (kg)
Rendimiento obtenido el año pasado	62 (59,04%)	309,58	441,14	46,00	2760
Destino de la producción en Comercialización	60 (97%)	269,56	381,80	34,50	2300
Destino de la producción para Semilla	62 (100%)	41,04	61,64	11,5	460

Los resultados obtenidos muestran que se tiene un rendimiento general promedio de 413 kg/ha, lo cual es atribuible a la gran variación en cuanto a tamaño de parcelas y características de los suelos de cada región encuestada. Sin embargo, datos obtenidos por Iturralde (2012), indican que según muestreos de rendimiento en siete parcelas cultivadas de tarwi pertenecientes a los productores de la comunidad de Carabuco, el rendimiento medio de tarwi fue de 1.793,1 kg/ha bajo las condiciones climáticas de la gestión agrícola 2010-2011 caracterizada por sequías.

La plaga que comúnmente ataca al cultivo del tarwi, identificado por Mollinedo (2012), es el insecto llamado a nivel regional como ticuchi (*Feltia experta*) que devora las plantas durante la etapa de maduración. Otros estudios efectuados por Quenallata (2008) en parcelas sembradas de tarwi se identificó la presencia de plagas durante la época de sequía y fase de emergencia del cultivo, que son el gusano cortador (*Agrotis epsilon*), que causa daño en estado larval al cuello y produciendo la muerte de las plántulas; gusano de tierra (*Copitarsia turbata*), que ataca a las raíces realizando perforaciones y ocasionando la muerte de las plántulas. Blanco (2011), indica la incidencia de trips (*Frankliniella* sp) que ataca en la etapa de floración provocando el aborto floral.

### 3.4 Comercialización del Tarwi

Los resultados de las encuestas señalan que del total de los productores de tarwi, el 96% comercializan su producto en las ferias locales de Korahuasi y Escoma y de este total el 7% venden su producto 4 a 5 veces por año, 20% alrededor de 2 a 3 veces por año, 15% una vez por año, el 3% de forma semanal y el 51% cuando necesitan dinero. Siendo que la comercialización del tarwi, en estas ferias locales es

efectuado durante todo el año, ofertándolo cuando el productor tiene alguna urgencia económica.

La feria de la comunidad de Escoma es llevada a cabo los días domingo, comenzando desde las seis de la mañana hasta las tres de la tarde, esta es la más concurrida y de primera importancia de la región, debido a que se puede encontrar muebles, vestimenta, materiales escolares, equipos de comunicación, insumos agrícolas y diversos productos para la canasta familiar entre otros. Asimismo, acuden productores de las comunidades de Carabuco, Markahilata, Puerto Chaguaya, Sayhuapampa, Cojatapampa, Tilacoca, Aguas Calientes, Puerto Acosta, Yaricoa Alto y Bajo entre otros, mismos que se abastecen de estos productos y en algunos casos ofertan su producción a intermediarios de papa, cebada, chuño<sup>2</sup>, haba, oca y tarwi, siendo este último demandado por cinco intermediarios emparentados familiarmente. Por otro lado, la feria de la comunidad de Korahuasi se efectúa los días jueves de cada semana desde las seis de la mañana hasta las doce del mediodía, al cual visitan productores de las mismas comunidades asistentes a la feria de la comunidad de Escoma. Esta feria es de segunda importancia en la región, en razón a que solo se encuentra algunos insumos agrícolas y diferentes productos básicos de la canasta familiar, existiendo varios intermediarios de papa, cebada y haba, encontrándose uno solo para el grano de tarwi.

La oferta y demanda del grano es diferenciada por la de buena y mala calidad, el primero se caracteriza por poseer un tegumento brillante de color blanco homogéneo sin deformidades en su estructura y de 6 a 7 mm de diámetro, caso contrario a la semilla de mala calidad, caracterizada por su opaco tegumento de color desuniforme comprendido por manchas oscuras, con deformidades en su estructura y diámetro menor a los 6 mm y con impurezas resultantes de la cosecha.

<sup>2</sup> Subproducto obtenido a partir de la deshidratación de la papa.

La comercialización del tarwi en la feria de la comunidad de Escoma, durante el último cuatrimestre de la gestión 2010 hubo ligera variación entre 1,00 a 1,04 USD/kg<sup>3</sup> en el precio real de compra del grano de tarwi de buena calidad y de 0,60 a 0,73 USD/kg en el precio real del grano de tarwi de mala calidad, asimismo, para este periodo los intermediarios lograron acumular 34.310 kg del grano de tarwi.

En el caso del grano de tarwi de buena calidad, en los dos primeros meses del año 2011 se registraron precios reales mensuales de 1,01 y 0,97 USD/kg, seguidos por una baja a partir del mes de marzo hasta agosto fluctuantes entre 0,78 y 0,81 USD/kg, esto debido a la cosecha del grano provocando mayor oferta de este producto, sin embargo, desde septiembre a noviembre se tuvo un alza variante entre 0,85 a 0,90 USD/kg debido a la mayor demanda de los intermediarios. A partir de diciembre hasta marzo del año 2012 nuevamente disminuyeron los precios de compra del grano de tarwi al productor, con valores comprendidos entre 0,67 a 0,79 USD/kg para luego incrementar su precio en los meses de abril a diciembre con precios oscilantes entre 0,72 a 0,86 USD/kg seguido de la disminución entre enero y marzo del 2013 con precios de 0,74 y 0,80 USD/kg, seguidamente para los meses de abril a noviembre se tuvo incrementos variantes entre 0,79 a 1,11 USD/kg.

Los precios de compra al productor para el grano de mala calidad son menores al del grano de buena calidad alrededor de 0,33 USD/kg en promedio. Así mismo, se registró para el periodo de evaluación precios variantes entre 0,36 USD/kg (mayo, junio del 2012) y 0,95 USD/kg (noviembre 2013), estos precios menores se deben a que los intermediarios no ven conveniente la adquisición de este tipo de grano debido a que representa un costo adicional en la contratación de personal para la limpieza y selección del grano, por lo que en algunos casos estos deciden solamente comprar grano de buena calidad. Así mismo, se halló que durante la gestión 2011 los intermediarios lograron acumular 11.789 Kg, 52.768 kg durante el año 2012 y 36.734 kg hasta noviembre del 2013.

La comercialización del grano de buena calidad de tarwi en la feria de la comunidad de Korahuasi siguió un precio real mínimo registrado para el mes de septiembre del año 2010 con 0,75 USD/kg y máximo de 1,12 USD/kg para el mes de enero del 2012, teniéndose en promedio 0,84 USD/kg durante el periodo de evaluación. Seguido a septiembre, entre octubre del 2010 a enero del 2011 donde se tuvieron variaciones entre 0,96 a 1,12 USD/kg para

luego ir en decremento desde el mes de febrero a mayo con oscilaciones entre los 0,75 a 0,97 USD/kg, desde junio a septiembre del mismo año se incrementaron los precios alrededor de 0,81 a 0,92 USD/kg presentándose disminuciones de 0,74 a 0,85 comprendido entre los meses de octubre del 2011 a junio del 2012, a partir de julio a abril del 2013 se elevaron los precios en razón de 0,77 a 0,85 USD/kg seguido por disminuciones variantes entre 0,79 y 0,80 para los meses de mayo a julio. Durante los meses de agosto a septiembre se tuvo incrementos fluctuantes entre 0,91 y 1,01 USD/kg, seguido de una disminución de 0,93 USD/kg para el mes de noviembre.

El precio real del grano de mala calidad es caracterizado por ser menor en una proporción promedio de 0,35 USD/kg, observándose un precio mínimo de 0,38 USD/kg (julio a diciembre del 2012) y máximo de 0,81 USD/kg (septiembre y octubre del 2013), al igual que los intermediarios de la feria de la comunidad de Escoma, el intermediario de la comunidad de Korahuasi no acepta con facilidad la adquisición del grano de mala calidad por lo que ofertan precios menores para su compra.

Las cantidades acumuladas de grano de tarwi por el intermediario son menores con relación al de la feria de la comunidad de Escoma, siendo para el último cuatrimestre del periodo 2010 de 8.788 kg, para el 2011 de 697 kg, 972 para el 2012 y de 1227 kg hasta noviembre del 2013, esto en razón a que a la vez que los productores visitan la feria y ofertan su producto también tienen la posibilidad de abastecerse de otros insumos que son más variados en dicha localidad.

### 3.5 Consumo del Grano de Tarwi

Resultado de las encuestas se tiene que el 58% de las familias consumen tarwi por costumbre, porque les parece saludable o porque les resulta más económico. El 42% de los encuestados no lo consumen por su difícil preparación en el desamargado, sabor desagradable o porque no tienen la costumbre de consumirlo esta última respuesta en su mayoría corresponde a los agricultores de las comunidades de Ambana, Cooñata, Mojsahuma, Capahuaya y Parety pertenecientes al cantón Ambana (Figura 3).

<sup>3</sup> USD = 6,96 Bs.

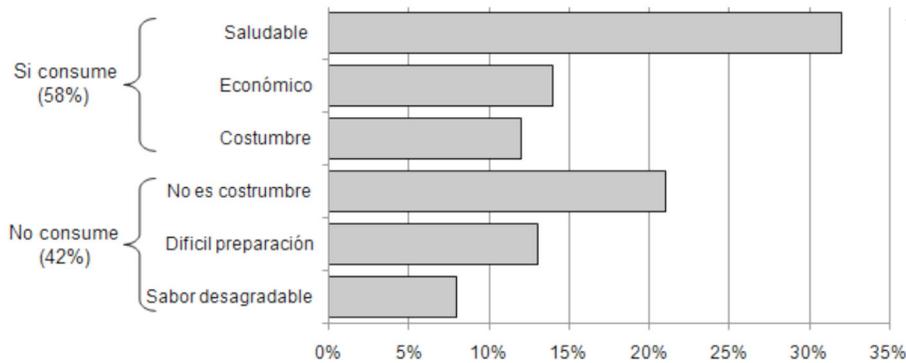


Figura 3. Razones Básicas del consumo y no consumo del Tarwi

Al total de las personas consumidoras del tarwi se les preguntó sobre su frecuencia de consumo, como resultado se observa que el 13,1% lo consumen una vez por semana, 4,9% dos veces por semana, 52,4% lo consume solamente en ocasiones y el 29,5% lo consume una vez al mes, las formas de consumo son diversas como mote de tarwi (75,4%) y otras formas de consumo consistentes en jugos, pan, galleta, mates (infusiones) y otros (24,6%). En cuanto a la antigüedad del consumo, de la población consumidora el 59% lo consumen desde la niñez, 13,1% recientemente empezaron a consumirlo, 4,9% desde que algunas instituciones mediante seminarios, talleres y demás actividades les informaron que el cultivo posee muchas cualidades nutritivas y el restante 22,9% no recuerda desde cuando empezó a consumirlo.

#### 4. CONCLUSIONES

En la gestión agrícola 2010-2011 el 25% de los agricultores sembraron tarwi en una superficie igual o menor a 0,03 ha, el 50% alrededor de 0,75 ha y el restante 25% en una superficie de 0,25 ha, se tuvo un promedio de la superficie destinada a este cultivo de 0,43 ha por agricultor. Durante la gestión agrícola 2011-2012 el 25% de los agricultores sembraron tarwi alrededor de 0,03 ha, el 50% en una superficie de 0,45 ha y el 25% en una superficie menor o igual a 1,0 ha, con una superficie media por agricultor de 0,44 ha. El rendimiento medio durante la gestión agrícola 2010-2011 fue de 705 kg/ha para una densidad de siembra de 94,3 kg/ha. Se reportaron rendimientos de 1533 kg/ha en parcelas pequeñas de 0,02 a 0,03 ha y de 690 kg/ha para parcelas mayores a una hectárea, estos resultados se deben a que en las parcelas pequeñas, las labores agrícolas fueron realizadas de manera eficiente que en las parcelas mayores a una hectárea.

En la feria de la comunidad de Escoma, durante el periodo de evaluación, para el caso del precio del tarwi de buena calidad se tuvo una variación desde 0,67 a 1,11 USD/kg dando como resultado un promedio de 0,85 USD/kg, no observándose grandes variaciones con respecto de un año a otro, caso contrario al grano de tarwi de mala calidad que tuvo una fluctuación variante entre 0,36 y 0,95 USD/kg, dando como promedio general 0,52 USD/kg. En el caso de la feria de la comunidad de Korahuasi la variación del precio para el grano de tarwi de buena calidad fue de 0,74 a 1,12 USD/kg, con una media general de 0,84 USD/kg, no se observaron grandes diferencias con relación de un año a otro no observándose grandes variaciones con respecto de un año a otro, caso opuesto para el grano de tarwi de mala calidad, donde se tuvieron oscilaciones entre 0,38 y 0,81 USD/kg, con un promedio general de 0,49 USD/kg.

Por ser la feria de la comunidad de Escoma la más importante de la región, es que tiene mayor afluencia de productores, dando como resultado mayores cantidades acumuladas, teniéndose que durante el último cuatrimestre del año 2010 estos cuatro intermediarios lograron adquirir 34.310 kg de grano tarwi, 11.789 kg en el 2011, 52.768 kg en el 2012 y 36.734 kg hasta noviembre del 2013. Por su parte el único intermediario de la feria de la comunidad de Korahuasi, durante el último cuatrimestre del 2010 logró acumular 8788 kg, 697 kg en el 2011, 972 kg en el 2012 y 1227 kg hasta noviembre del 2013.

El consumo del tarwi es bajo en la zona de estudio, el 13,11% lo consume una vez por semana, 4,92% dos veces por semana, 52,46% solo en ocasiones y el 29,51% una vez al mes. Las principales formas de consumo tradicionales son sopas, pan, galletas, leche, mayonesa y mote.

El cultivo del tarwi tiene una considerable importancia en la región, principalmente por las zonas cercanas al lago Titicaca, debido a que los productores de la región, cultivan este producto, principalmente porque puede ser almacenado, a diferencia de otros productos, por largos periodos de tiempo entre uno a dos años ofertándolo en las ferias locales principalmente cuando tienen alguna necesidad económica o cuando los intermediarios asignan mayores precios por la compra de este producto.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al proyecto ANDESCROP, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, por el financiamiento de la presente Investigación.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Apollin F. Eberhart C. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural Guía metodológica. Consorcio Canaren. Quito, Ecuador. p. 83 – 241.
- Blanco F. (Comunicación personal, septiembre de 2012).
- Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), 2008. Resultados de encuesta nacional agropecuaria. 1 disco compacto.
- GADLP (Gobierno Autónomo Departamental de La Paz), 2011. Encuesta sociodemográfica: Altiplano Norte, estadísticas por municipio, primera edición, La Paz, Bolivia, 393 p.
- Iturralde M. (2012). Determinación del potencial comercial del tarwi (*Lupinus mutabilis*) producido en la comunidad de Carabuco, tercera sección de la provincia Camacho del departamento de La Paz. Tesis de Licenciatura, La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. 148 p.
- Mollinedo S. (2012). Caracterización del componente socioeconómico del subsistema de producción de Tarwi en dos comunidades del Municipio de Puerto Mayor Carabuco. Tesis de Licenciatura. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. 77 p.
- MDSP (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación), 2000. Guía de planificación participativa en áreas rurales. (CD-ROM). La Paz, Bolivia.
- PDM (Plan de Desarrollo Municipal de Carabuco), 2010. La Paz-Bolivia. 268 p.
- Silva, M. (Comunicación personal, septiembre de 2012).
- Quenallata P.J. (2008). Evaluación de variedades agronómicas de 5 ecotipos de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) en dos comunidades del municipio de Ancoraimés. Tesis Ing. Agr. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. 72 p.