

## ¿Por qué el tarwi es un súper alimento?

Antonio Gandarillas; Samantha Cabrera; Jimena Irigoyen

Fundación PROINPA

E mail: a.gandarillas@proinpa.org

**Resumen.** El tarwi es la única leguminosa que ha sido domesticada por culturas ancestrales alto andinas. PROINPA está trabajando en revalorizar este valioso grano andino, impulsando su cultivo, promoción y consumo. El presente artículo pretende dar información general sobre los valores nutricionales del tarwi para un público general no especializado. En el tarwi claramente destaca su contenido de proteína que alcanza el 50% del grano, valor muy superior a otras leguminosas como haba, arveja y frijol; y también a los granos andinos como la quinua y el amaranto. A diferencia de todos estos productos el contenido de carbohidratos del tarwi es bajo. Presenta un importante contenido de ácidos grasos, que alcanzan un 20% del grano, destacando el ácido oleico con casi un 50%. Su contenido de fibra insoluble es alto, lo cual provoca una digestión lenta que reduce el apetito. El tarwi es un excelente producto para la dietas, mucho mejor si se combina con cereales o quinua. Además es recomendado para celíacos, diabéticos, personas con sobrepeso y deportistas.

**Palabras clave:** Valor nutritivo; Germoplasma; Alimentación saludable

**Summary. Why tarwi is a super-food?** The tarwi is the only legume that has been domesticated by ancestral high Andean cultures. PROINPA is working to revalue this valuable Andean grain, promoting its crop, promotion and consumption. This article aims to provide general information on the nutritional tarwi values for a general non-specialized public. In tarwi, clearly highlights its protein content that reaches 50% of the grain, a value much higher than other legumes such as broad beans, peas and beans as well as to Andean grains such as quinoa and amaranth. Unlike all these products, the carbohydrate content of tarwi is low. It has an important content of fatty acids, which reaches 20% of the grain, highlighting oleic acid with almost 50%. Its content of insoluble fiber is high, which causes a slow digestion that reduces the appetite. Tarwi is an excellent product for diets, much better if it is combined with cereals or quinoa. It is also recommended for celiac, diabetics, overweight people and athletes.

**Keywords:** Nutritional value; Germplasm; Healthy eating

### Introducción

El tarwi (comúnmente conocido en Bolivia como *chuchusmuti*) pertenece al grupo de leguminosas que son las plantas más importantes para el ser humano, ya que aportan el mayor contenido de proteínas de su dieta. Se ha empleado en la alimentación desde el inicio de la humanidad, por su elevado valor nutricional y

su adaptación a diferentes condiciones climáticas.

El tarwi es uno de los super alimentos que se han originado en los Andes, sobre los 3000 msnm. A la llegada de los españoles fue desplazado por otras leguminosas, como el haba y la arveja, pasando a conformar el grupo de los denominados *cultivos olvidados*.

Gran parte de los análisis nutricionales presentados en este documento, han sido realizados con granos de tarwi cultivados bajo las condiciones de Bolivia, y en laboratorios locales, que son parte de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA / BOLIVIA).

No se pretende presentar un perfil nutricional en detalle, sino información general que sea útil para productores, profesionales investigadores e industriales.

El Cuadro 1 presenta el perfil nutricional del grano de tarwi cultivado en la zona de Anzaldo en Cochabamba.

**Cuadro 1.** Perfil nutricional del tarwi desamagado y deshidratado (en base seca)

Parámetro	Unidad	Valor por 100 g (%)
Proteína	g	47.92
Grasa	g	20.73
Ceniza	g	2.57
Fibra	g	10.17
H. Carbono	g	21.69
Calcio	mg	113.47
Fósforo	mg	503.08
Hierro	mg	4.67
Zinc	mg	3.73

Fuente: Centro de Alimentos y Productos Naturales. UMSS (2017)

Sus atributos nutricionales destacan por el alto contenido de proteína (cerca al 50% en grano seco), sus aceites de buena calidad, la presencia de varios macro y micro elementos y su bajo contenido de carbohidratos. En pruebas donde se extrajo el aceite del grano de tarwi, el sub producto conocido como *torta* presentó un contenido mayor al 60% de proteína.

El tarwi es la leguminosa con mayor contenido de proteína; se puede apreciar esto al compararlo con otras leguminosas y con cereales que son importantes en todas las dietas en el Mundo y con productos de origen andino que están de moda a nivel global, como es el caso de la quinua y del amaranto. El Cuadro 2 presenta la comparación de los porcentajes de proteína entre los alimentos más conocidos y comunes de consumo humano.

**Cuadro 2.** Valor comparativo de proteína en los principales alimentos de consumo humano en la región

Alimento	Proteína (%) en base seca
Tarwi	48
Amaranto	17
Quinua	16
Trigo	11
Cebada	9
Maíz	8
Arroz	8

Fuente: Elaboración propia en base a diversa revisión bibliográfica

Como se puede apreciar, el porcentaje de proteína del tarwi es superior a todos los cultivos presentados. En cuanto a sus aminoácidos, al igual que otras leguminosas, es bajo en metionina pero alto en lisina, aminoácido que ayuda al transporte y la absorción del calcio, mejora las funciones gástricas y el apetito de los niños (Gil Hernández 2010).

El tarwi también duplica en contenido de proteína a otras leguminosas cultivadas en Bolivia, es el caso de haba, arvejas y frijol.

El perfil de ácidos grasos del tarwi es el siguiente:

**Cuadro 3.** Perfil de ácidos grasos del tarwi

Ácido	Contenido (%)
Ácido oleico (Omega 9)	49.1
Ácido linoleico (Omega 6)	29.4
Ácido linolénico (Omega 3)	2.5
Ácido palmítico	10.9
Ácido esteárico	6.9
Ácido arachidico	0.9
Ácido behénico	0.6

Fuente: Centro de Investigaciones Químicas, Cochabamba - Bolivia (2018)

El ácido oleico es un ácido graso saludable que ayuda al mecanismo de eliminación de grasas malas. Se ha comprobado que aumenta el nivel de colesterol HDL (*bueno*) y disminuyen el nivel de colesterol LDL (*malo*); por lo tanto, facilitan la eliminación de la acumulación de placas en las paredes arteriales, que puede ser la causa de un ataque cardíaco o accidentes cardiovasculares y accidentes cerebro vasculares (Pravst *et al.* 2014).

El ácido oleico ayuda a mantener un peso corporal saludable, ya que interviene en la regulación del metabolismo de lípidos y en el equilibrio del peso corporal (FAO 2010).

El tarwi, al presentar un alto porcentaje de aceite oleico, ofrece ventajas para su uso en la industria de alimentos como pastas, panadería, galletas, refrescos, etc. Es un tipo de aceite más estable, se descompone lentamente dando más tiempo de vida, en anaquel, a los productos.

Tolera mejor las altas temperaturas y los alimentos se impregnan menos de grasa, resultando menos calóricos.

En cuanto a los aceites, el grano de tarwi tiene un contenido mucho más alto de aceites (20%) que otras leguminosas y granos andinos, con alto porcentaje de ácidos grasos *buenos* que son los insaturados (80% del total) (Cuadro 4).

Para carbohidratos, su contenido es considerablemente menor que en otras leguminosas, lo cual está asociado a dietas para regular el peso corporal.

La fibra que contiene es insoluble, lo que provoca una digestión lenta, que reduce el apetito y proporciona una rápida sensación de saciedad. Mejora y facilita el movimiento del tracto digestivo, retiene agua, previene y evita las hemorroides (Villacrés 2016).

## Alcaloides en el tarwi

El grano de tarwi acumula niveles altos de alcaloides (2,6% a 4,2%) del tipo quinolizidinicos.

El contenido de alcaloide varía por varias causas, entre ellas, el ecotipo de tarwi, el tipo de suelo, las condiciones climáticas donde crece, provocándole mayor o menor estrés.

Los alcaloides son metabolitos secundarios sintetizados por las plantas como un mecanismo de defensa contra los predadores, herbívoros y microorganismos.

Los alcaloides son amargos y tóxicos, no aptos para el consumo humano (Wink 1998).

**Cuadro 4.** Cuadro comparativo del contenido (en %) de proteína, aceites vegetales, hidratos de carbono y fibra, entre el tarwi y las leguminosas haba, arveja, frijol y los granos andinos quinua y amaranto

Especie	Proteína	Aceites vegetales	Hidratos de carbono	Fibra
Tarwi	48.0	20.7	19.7	9.6
Haba	23.4	2.0	60.2	7.8
Arveja	22.5	1.8	62.1	5.5
Frijol	22.1	1.7	61.4	4.2
Quinua	14.1	6.0	72.6	4.0
Amaranto	14.5	6.4	71.5	5.0

Fuente: Laboratorio de Alimentos y Productos Naturales de la UMSS

Por esto, para que el grano de tarwi pueda ser consumido, debe extraerse el alcaloide, esto se realiza mediante la cocción y sucesivos lavados. El límite máximo permitido para el consumo humano es de 200 mg/kg (Boschin *et al.*, 2008; ANZ-FA 2001).

## Macro elementos

El tarwi también destaca por su importante contenido de calcio, que es superior al de otros granos (Figura 1). El calcio confiere dureza al esqueleto y a la dentadura; interviene en la transmisión de los impulsos nerviosos.

El calcio también es necesario para mantener el equilibrio ácido-básico en la sangre para que coagule con normalidad. Diez gramos de tarwi pueden aportar el 46% de calcio de la ingesta diaria recomendada (Villacrés 2016).

## Micro elementos

El tarwi destaca por su contenido de hierro y zinc, por cada 100 gramos de grano, puede aportar el 87,5% de hierro y 33,8% de zinc (Villacrés 2016), de la ingesta diaria recomendada por el Ministerio de

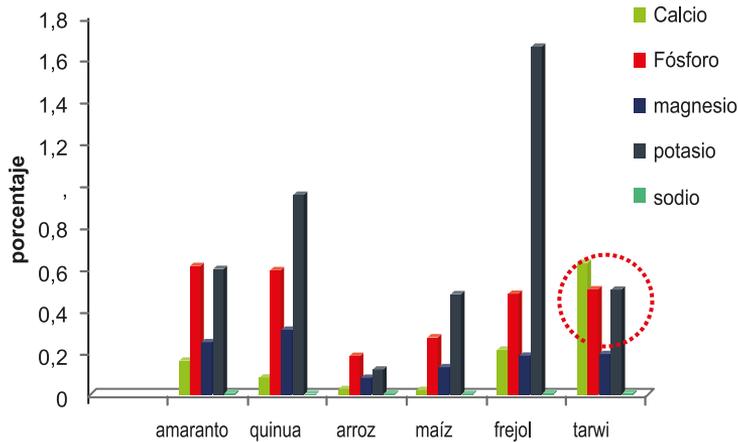
Salud y Deportes, para la población boliviana.

La Figura 2 compara el contenido de cuatro micro elementos en siete alimentos de primera necesidad en la población boliviana.

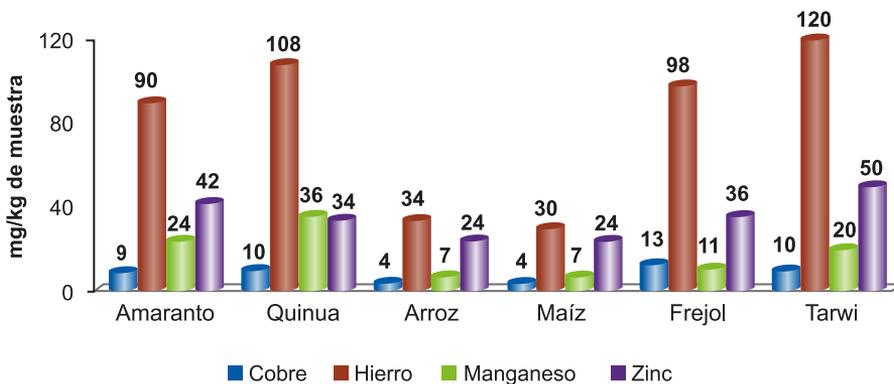
## El tarwi, alimento alternativo para celíacos

El tipo de proteínas que tiene el tarwi, corresponde a globulinas y albúminas, que difieren -en su estructura y propiedades- a las glutelinas y prolaminas de los cereales. Por tanto el tarwi es un alimento libre de gluten, por tanto apropiado para celíacos.

La celiacía es una enfermedad hereditaria y auto inmunitaria, en la cual la superficie de absorción del intestino delgado resulta dañada, debido a la intolerancia al gluten, proteína que se encuentra en el trigo, avena, cebada y centeno, cuyo principal componente es la gliadina. Por ello y debido al tipo de proteínas, el tarwi es un alimento recomendable para integrar la dieta de un celíaco (Villacrés 2016).



**Figura 1.** Comparación de macro elementos de distintos granos y leguminosas de común utilización en la dieta diaria (Fuente: Villacrés 2016)



**Figura 2.** Comparación de micro elementos de distintos granos y leguminosas de común utilización en la dieta diaria (Fuente: Villacrés 2016)

## El tarwi, alimento para diabéticos

Los lupinos (al grupo que pertenece el tarwi) presentan una proteína del tipo  $\gamma$ -conglutin que corresponde a 4% a 5% del total de proteína.

Muchos trabajos científicos muestran que esta proteína tiene varias propiedades, una acción tipo insulina, siendo capaz de interactuar con la hormona insulina indu-

ciendo a una significativa reducción de los niveles de glicemia (Duranti *et al.*, 2008; Dove *et al.*, 2011; Forsanini *et al.*, 2012; Baldeón *et al.* 2012).

Otras propiedades que se atribuyen a los lupinos son la reducción de triglicéridos y colesterol en el plasma sanguíneo y ser anti hipertensión (Sirtori, 2012; Villacrés, 2016).

## Alergénicos en el tarwi

En pruebas preliminares (PROINPA 2013, datos no publicados), utilizando un kit de inmuno ensayo enzimático (ELISA) específico de alergénicos para lupinos, de la empresa Romer Labs de Austria (AgraQuant® Lupin), salieron positivas muestras de grano de tarwi, grano desamargado, grano desamargado / deshidratado y harina.

En Europa se conoce que el *Lupinus albus* provoca alergias, aunque no es común (Duranti *et al.*, 2008).

A la fecha, en Bolivia no se conocen casos de alergia al tarwi, sin embargo es un tema que debe estudiarse para tomar las acciones convenientes.

## ¿Cómo consumir el tarwi?

Lo ideal es su combinación con cereales, por ejemplo con arroz que es de alto consumo en la población boliviana, pero también resulta una excelente mezcla con el maíz, trigo, quinua, etc. Lo que se logra con la combinación del tarwi con los cereales, es un buen balance de aminoácidos.

Como casi todas las legumbres, es bajo en metionina, mientras que los cereales tienden a ser bajos en lisina. No es necesario combinar proteínas complementarias en la misma comida, solo asegurarse de ingerir diferentes fuentes de proteínas durante el día.

El tarwi se debe consumir con cáscara, ya que esta es rica en fibra y funciona como regulador gastrointestinal. Además, los oligosacáridos previenen el estreñimiento, reducen el colesterol y la presión sanguínea.

Por estas razones se convierte en un perfecto aliado en las dietas enfocadas en la reducción de peso.

El perfil de nutrientes del tarwi es apropiado, tanto para dietas de adelgazamiento como control de peso. Complementa muy bien las dietas de personas celiacas y diabéticas. Es una excelente opción para deportistas y personas que requieran un alto consumo de proteína.

En resumen, las propiedades del tarwi hacen de él, un producto excelente para el consumo diario de toda la familia.

## Referencias citadas

- ANZFA (Australia New Zealand Food Authority). 2001. Lupin alkaloids in food. A toxicological review and risk assessment. Techn. Rep. Series 3: 1-21. *En línea*. Disponible en: [www.foodstandards.gov.au/consumer/foodallergies/allergies/Pages/Lupin.aspx](http://www.foodstandards.gov.au/consumer/foodallergies/allergies/Pages/Lupin.aspx)  
Consultado en junio de 2018.
- Baldeón M. Castro J., Villacrés E., Narváez L. Fornasini M. 2012. Hypoglycemic effect of cooked *Lupinus mutabilis* and its purified alkaloids in subjects with type-2 diabetes. *Nutr. Hosp.* 27(4):1245-1250.
- Boschin G., Annicchiarico P., Resta D., D'Aostina A., Arnoldi A. 2008. Quinolizidine Alkaloids in Seeds of Lupin Genotypes of Different Origins. *J. Agric. Food Chem.* 56, 3657-3663, 3657.
- Dove E., Mori T., Chew G., Barden A., Woodman R., Puddey I., Sipsas, S., Hodgson J. 2011. Lupin and soya reduce glycaemia acutely in type 2 diabetes. *British Journal of Nutrition.* 106: 1045-1051.

- Duranti M., Consonni A., Magni Ch., Sessa F., Scarafoni A. 2008. The major protein of lupin seed: Characterization and molecular properties for use as functional and nutraceutical ingredients. *Trends in Food, Science and Technology* 19: 624-633.
- FAO. 2010. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Food and nutrition paper 91. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Fornasini M., Castro J, Villacrés E., Narváez L., Villamar M., Baldeón M. 2012. Hypoglycemic effect of *Lupinus mutabilis* in healthy volunteers and subjects with dysglycemia. *Nutr. Hosp.* 27(2):415-423.
- Gil Hernández A. 2010. Tratado de nutrición (rústica). Tomo 2. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2da. ed. Edit. Médica Panamericana. España.
- Pravst I. 2014. Oleic acid and its potential health effects. *In:* Whelan, L (Ed.) Oleic Acid, Production, Uses and Potential Health Effects. *Biochemistry Research Trends*. Nova Science Publishers, Inc. New York. pp 35-54. *En línea*. Disponible en: [www.researchgate.net/profile/Igor\\_Pravst/publication/264503445\\_Oleic\\_acid\\_and\\_its\\_potential\\_health\\_effects/links/53e1f1660cf2d79877a9f62e/Oleic-acid-and-its-potential-health-effects.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Igor_Pravst/publication/264503445_Oleic_acid_and_its_potential_health_effects/links/53e1f1660cf2d79877a9f62e/Oleic-acid-and-its-potential-health-effects.pdf)  
Consultado en junio de 2018.
- Sirtori C., Triolo M., Bosisio R., Bondioli A., Calabresi L., de Vergori V., Gomaschi M., Mombelli G., Pazzucconi F., Zacherl Ch., Arnoldi A. 2012. Hypocholesterolemia effects of lupin protein and pea protein/fibre combinations in moderate hypercholesterolemia individuals. *British Journal of Nutrition*. 107:1176-1183.
- Villacrés E. 2016. El aporte de la investigación a la agro industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Depto. Nutrición y Calidad de Alimentos. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Ecuador.
- Wink M. 1998. Plant breeding: Importance of plant secondary metabolites for protection against pathogens and herbivores. *Theor. Appl. Genet.* 75, 225-233.

Trabajo recibido el 22 de mayo de 2018 - Trabajo aprobado el 22 de junio de 2018