



Revalorizando el Tarwi

Una alternativa para promover la resiliencia de los sistemas productivos andinos y la mejora de la seguridad alimentaria y la economía local

Financiado: Fundación McKnight

Cita correcta del artículo:

Mamani, P.; Calisaya, J.; Vallejos, J. y Gandarillas, A. (2015). Revalorizando el Tarwi. Una alternativa para promover la resiliencia de los sistemas productivos andinos y la mejora de la seguridad alimentaria y la economía local (pp. 12-19). *En: Fundación PROINPA. Informe Compendio 2011-2014. Cochabamba - Bolivia.*

Contacto:

p.mamani@proinpa.org

El tarwi posee un potencial oculto para mejorar los suelos además de conservar propiedades nutricionales incomparables y buena perspectiva de comercialización, factores que motivan a los productores de Anzaldo.

Aspectos sociales y biofísicos adversos a los sistemas productivos andinos

La agricultura familiar que caracteriza a los sistemas de producción alto andinos se torna cada vez más vulnerable a las presiones que ejercen los mismos productores sobre sus suelos y al cambio climático.

La pérdida de la productividad de los suelos por causas antrópicas se debe: 1) a la reducción de la diversificación de cultivos, dando prioridad solo a aquellos de importancia económica, con poco aporte a la mejora de los suelos y contraria a la diversificación de la dieta alimentaria familiar, 2) a la reducción del periodo de descanso de los suelos a menos de 3 años (cuando antes era mayor a 5 años) esto a causa de la necesidad que tienen las familias de producir más en menos tiempo y en superficies cada vez más reducidas (3 a 4 ha/familia) de las cuales sólo el 50% es cultivada anualmente y 3) a la poca capacidad de reposición de materia orgánica (estiércol y residuos de cosecha) al suelo, debido a que la población ganadera va disminuyendo por falta de forraje, los residuos de cosecha son extraídos para alimentar a los animales y no son devueltos al suelo (sistema extractivista).

Estas causas están agudizando la disminución gradual de la capacidad productiva de los suelos, cuyos principales indicadores son su bajo contenido de materia orgánica (0,5 a 2%), pH ácido (4,5 a 6,5), bajo contenido de nitrógeno y fósforo, baja capacidad de intercambio catiónico (3 a 10 meq/100 gr de suelo) y poca profundidad (15 a 25 cm) (Fonte y Vanek, 2012).

En los últimos tiempos, el cambio climático ahonda la problemática de la agricultura andina en Bolivia. Las principales consecuencias del cambio climático tienen que ver con el cambio en el régimen pluviométrico que está generando sequías cada vez más frecuentes en períodos críticos para los cultivos, la erosión de los suelos por la presencia de lluvias torrenciales en pequeños periodos de tiempo y el aumento de la temperatura que promueve la mineralización más acelerada de la

materia orgánica del suelo. Los productores son conscientes de que si no se generan cambios en sus estrategias productivas sus niveles de pobreza se agudizarán, generando consecuencias como la migración a centros urbanos.

Valor ecológico y nutricional del tarwi (*Lupinus mutabilis*)

Muchos autores destacan a las leguminosas del género *Lupinus* por su diversidad biológica y ecológica y sobre todo por la capacidad de ciertas especies para adaptarse a condiciones de clima y suelo muy adversas. Las cualidades de rusticidad de este género a diferencia de otras leguminosas, tienen que ver con su mayor eficiencia fotosintética para convertir el carbono atmosférico en carbono estructural (semejante a cultivos C4), con su capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en simbiosis con diferentes especies de bacterias y con su habilidad para solubilizar el fósforo del suelo (Tay, 2009).

El tarwi puede desarrollarse donde otros cultivos no lo pueden hacer. Acasio, Norte de Potosí.





Pruebas de incorporación de residuos de tarwi para mejorar la materia orgánica del suelo de Anzaldo.

El tarwi puede desarrollarse donde otros cultivos no lo pueden hacer, ya sea en condiciones adversas de clima (sequías) y suelo adversos en la región andina (Gross, 1982). Algunos autores indican que las exigencias edafológicas de estas especies son suelos ligeramente ácidos, con buen contenido de fósforo, potasio, cobalto y buen drenaje por ser sensibles a las inundaciones.

Todas las características apuntan al tarwi como el cultivo ideal para zonas como Anzaldo - Cochabamba.

En Bolivia este cultivo ha sufrido una desvalorización por falta de conocimiento de sus atributos nutricionales y de salud, lo que repercute en su bajo uso y consumo por las familias locales y la sociedad en

general. Pocos han sido los esfuerzos de las instituciones y del estado por posicionar y revalorizar este producto en la dieta alimentaria de los bolivianos, salvo aquellos realizados por la ex CORDECO en Cochabamba, Visión Mundial y otras instituciones que no prosperaron debido a problemas en: el ámbito productivo (presencia de plagas y enfermedades), su uso como abono verde antes de la cosecha, en la poscosecha (lavado para desamargado) y porque adolecían de un enfoque de mercado.

Los granos del tarwi contienen altos niveles de proteína (40%), lisina, ácidos grasos poliinsaturados, fibra, Ca, Fe y Zn. También contiene aceites esenciales como los omegas 3, 6 y 9, tiene propiedades que ayudan a pacientes con diabetes y es apto para celíacos.

Su contenido de alcaloides (3%) como la lupinina, esparteína, 3-β-hidroxilupanina y 13-hidroxilupanina, dificulta su consumo directo por los humanos (Jacobsen et al., 2006). Para la extracción de estos alcaloides los comerciantes hierven el producto y luego lo lavan en agua corriente (de río) por varios días, cabe resaltar que el desamargado requiere de grandes cantidades de agua. En Bolivia el tarwi es consumido en su mayor parte en forma de mote, comúnmente llamado chuchusmuti, el cual se comercializa en pequeños volúmenes en los mercados provinciales y en los mercados populares de la ciudad.

Una mínima parte se consume como producto transformado en: galletas, saladitos, pan, tortas, palillos, harinas compuestas y refrescos.

Avances en el estudio del tarwi

Estudios iniciales financiados por la Fundación McKnight fueron realizados en las campañas 2012-2013 y 2013-2014 en comunidades andinas semiáridas del

municipio de Anzaldo ubicadas sobre los 3.000 msnm, donde la ocurrencia de sequías y la pobreza de los suelos obliga a los productores al monocultivo de trigo (N: 0,06%, P: 4,9 ppm, K: 0,91 me/100 gr, CIC: 6,22 me/100 gr y materia orgánica menor al 1%).

En principio se implantaron parcelas experimentales y demostrativas con diferentes ecotipos logrando obtener rendimientos entre 0,6 a 1,04 tn/ha, respecto al promedio nacional que es de 0,65 tn/ha. Destacaron por su desarrollo y productividad los ecotipos procedentes del Norte de Potosí (Acasio) y de los valles interandinos de Cochabamba respecto a los procedentes de Ancoraimes y Carabuco de La Paz.

La biomasa seca foliar y radicular de los mejores ecotipos fue de 13,6 y de 10,6 tn/ha respectivamente, superior a los 3,5 a 6,5 tn/ha de biomasa foliar en tarwi encontrado en el Norte de Potosí por Vecinos Mundiales (Bengolea, 2008) y a la biomasa seca foliar y radicular de otras leguminosas como vicia y arveja.

Otro aspecto importante del tarwi es la cantidad considerable de hojarasca que deja caer al suelo antes de su cosecha (4 tn/ha) lo que muestra su aporte importante en la reposición de materia orgánica del suelo (Figura 1).

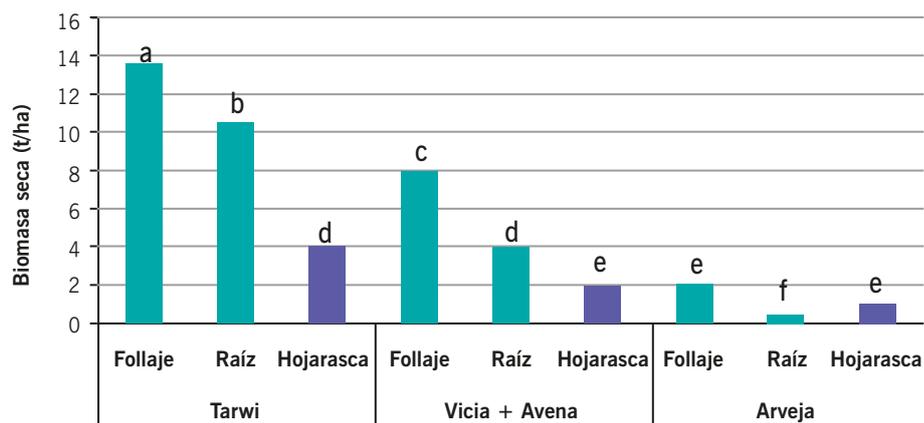


Figura 1. Biomasa seca de diferentes especies de leguminosas en Anzaldo.

También se determinó la respuesta favorable del tarwi a la inoculación con *Rhizobium* que permitió elevar su nodulación de 33 a 172 nodulos/pl, muy superior a los 22 nodulos/pl encontrado en la arveja inoculada.

Esta mayor respuesta a la inoculación está asociada a mayor fijación de nitrógeno atmosférico, mayor desarrollo del follaje y por consiguiente, a una mayor productividad del cultivo.

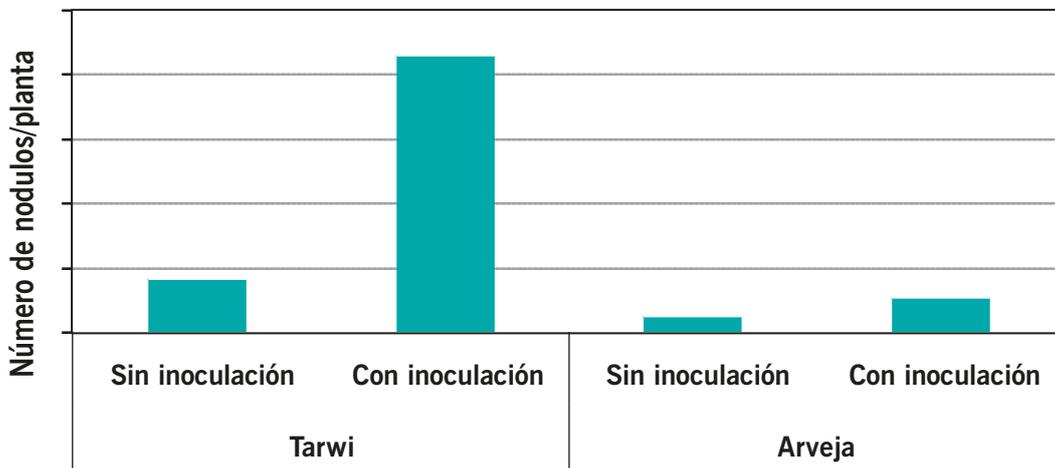


Figura 2. Respuesta del tarwi y arveja a la inoculación con *Rhizobium* en Anzaldo.

La incorporación al suelo de los residuos de cosecha de tarwi fue una práctica que se evaluó de manera participativa. Considerando que el laboreo del suelo es una tarea pesada, se ha probado el uso de implementos para la tracción mecánica. La combinación de rastra de discos para cortar los tallos duros del tarwi y el arado de discos para incorporarlo al suelo parecen ser los más apropiados, sin embargo, para que esta práctica pueda ser adoptada, es necesario conocer su efecto en los cultivos subsecuentes como la papa y quinua.

Pese a estos avances, se avizora algunos factores limitantes en la producción masiva de tarwi en Anzaldo, como el ataque de las enfermedades Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*) y Roya (*Uromyces lupini*) que se manifiestan en

condiciones muy húmedas y el ataque del gorgojo barrenador de tallos (*Apion* spp.) que puede diezmar la producción si no se la controla oportunamente.

Mercado del tarwi

El estudio de mercado realizado en febrero 2014 revela que en los últimos años la demanda del grano de tarwi está en ascenso debido al incremento de su exportación informal al Perú. La principal señal de esta aseveración es el aumento sostenible de su precio en las ferias provinciales que se incrementó de 3,3 Bs/kg en 2004 a 6 Bs/kg en 2010 y a 11 Bs/Kg en 2014.

Este potencial oculto del tarwi para mejorar los suelos y la economía local fue percibido por los productores de Anzaldo quienes están solicitando a sus organizaciones sociales y autoridades apoyar su difusión.



Comercialización de tarwi en la feria de Punata, Cochabamba.

Retos para el 2014 - 2016

Con el financiamiento de Holanda (Proyecto PSI) y en alianza con la empresa (PANASERI s.r.l.), se espera: 1) promover la producción de tarwi en Anzaldo y otros municipios, 2) incentivar su consumo local y nacional, 3) buscar la articulación comercial de los productores con la empresa privada y 4) promover la exportación.

Los sondeos de mercado realizados muestran que la exportación de tarwi a Ecuador constituye una oportunidad para la producción boliviana, debido a que difícilmente pueden satisfacer su demanda. Procesadores del Ecuador como Corpo-Casa, La Verde y Chochomania, expresaron una demanda de grano seco de tarwi en una cantidad superior a los 3.000 qq/año, los cuales deberían cumplir con las exigencias de calidad y cualidad (tamaño grande y sin manchas oscuras).

Por otra parte, la empresa PANASERI también viene realizando acciones para la oferta de chuchusmuti en supermercados.

Con el apoyo de la Fundación Mcknigth se optimizó el manejo agronómico, se promovió el uso de semilla de calidad, se mejoró el control de plagas y enfermedades y mecanizó las labores de siembra, cosecha y poscosecha del tarwi.

La falta de mano de obra en las áreas rurales debido a la migración, obliga a mecanizar las actividades agrícolas que demandan más esfuerzo y energía.

La contribución a la seguridad alimentaria en el contexto de Anzaldo y de muchos municipios productores o potenciales productores de tarwi es muy importante, ya que una parte de lo producido es destinado a la alimentación de la familia.

Junto a la Fundación Mcknigth se están creando iniciativas para promover el consumo local y desarrollar técnicas más innovadoras para el desamargado del grano, a fin de optimizar el uso de agua que es limitada en muchas regiones.



Otro reto que se buscará lograr (en alianza con actores municipales sindicales y privados) es promover la práctica de incorporación de residuos (de tarwi) al suelo después de la cosecha, a fin de mejorar la materia orgánica del sustrato.

Cabe resaltar que todo el trabajo desarrollado no hubiera sido posible sin el apoyo de las familias de productores con los que se ha reflexionado sobre: el estado de la fertilidad de los suelos locales, las diferentes opciones de mejora de la fertilidad del suelo y entre esas opciones las ventajas y/o desventajas de la incorporación del tarwi en el sistema de producción local.

Entre las muchas ventajas se mencionan la nutrición de la familia y la posibilidad de generar mayores ingresos pero también se expresan preocupaciones por la duración del ciclo de cultivo y cómo entra en su esquema migratorio, así como la inversión en la preparación de suelo, semilla y mano de obra, que como ya se mencionó es cada vez más escasa.

Esta interacción y análisis entre las familias de productores, técnicos y posibles compradores sobre temas de mercado, seguridad alimentaria y pertinencia de la tecnología en el sistema productivo, es lo que ha generado la demanda creciente del tarwi en el municipio.

Literatura consultada

- Bengolea O., J. 2008. Utilización del tarwi como abono verde en el programa de Chiroqasa del Norte de Potosí, Bolivia. Vecinos Mundiales. Revista Clades. No 10.
- Fonte, S.; Vanek, S. 2012. Rutas de intensificación agroecológica para el manejo de la fertilidad del suelo dirigidas a los pequeños agricultores de las zonas alto-andinas. Informe y recomendaciones para la Fundación Mcknight. pp. 30 – 73.
- Gross, R. 1982. Situación Actual de la Investigación Alimentaria del lupino. Proyecto Lupino. Instituto Nacional de Nutrición. Lima, Perú. Int. N° 8:142-167.
- Jacobsen E., Mujica A. 2006. El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 458-482 pp.
- Tay U, J. 2009. Producción de canola, lupino y arveja en la precordillera del Bio Bio y el secano costero de la provincia de Arauco. Boletín INIA No 188. 166 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán, Chile.