

IDENTIFICACIÓN DE VARIEDADES DE PAPA NATIVA (*Solanum* sp.) PRODUCIDAS EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE TIAHUANACO

Identification of native potato varieties (*Solanum* sp.) produced in three communities of the municipality of Tiahuanaco

Lindsay Bustillos Siñani¹; Abel Rojas Pardo²; Celia Fernández Chávez³; Juan José Aparicio Porres⁴

RESUMEN

En varias regiones del Altiplano boliviano, el comportamiento climático está cambiando, influyendo sobre la producción agrícola de los cultivos que se producen en la región. Actualmente la producción de papa enfrenta factores adversos como la disponibilidad y cantidad de semilla de variedades nativas que tienen rendimientos menores, sumada a la presencia de plagas y enfermedades, helada, granizada y sequía provocan la disminución de la producción de papa nativa, con riesgo a desaparecer. El estudio se realizó en la provincia Ingavi del municipio de Tiahuanaco del departamento de La Paz en las comunidades de Caluyo, Pillapi y Huacuyo. El presente trabajo de investigación identifica las variedades nativas producidas en los sistemas de producción agrícola existentes en las tres comunidades, para esto, se obtuvo información primaria por medio de visitas a campo, entrevistas y encuestas a 54 productores de estas comunidades, como parte del método no aleatorio (muestreo por conveniencia). De nueve variedades nativas producidas en las tres comunidades, cuatro son de mayor importancia que son: Imilla Negra (100% de productores), por ser consumida como papa hervida y en puré, Surimana y Saq'anpaya (74% de productores), por ser consumidas como papa hervida o chuño; la variedad Wila Pala (63% de productores) consumida como papa hervida y puré, variedad Sani Imilla (52% de productores) consumida como papa hervida o papa frita, variedad Waych'a (46% de productores) consumida como papa hervida o puré, variedad Luk'i (41% de productores) consumida como chuño y tunta y Khati Señorita (26% de productores) consumida como chuño. Estas papas nativas contribuyen a la seguridad alimentaria de la región por la frecuencia de consumo y cultivo que presentan.

Palabras clave: papa nativa, identificación, producción, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

In several regions of the Bolivian highland, climate behavior is changing, influencing the agricultural production of the crops produced in the region. Currently, potato production faces adverse factors such as the availability and quantity of seed of native varieties that have lower yields, added to the presence of pests and diseases, frost, hail and drought cause the reduction of native potato production, with a risk to disappear. The study was conducted in the Ingavi province of the municipality of Tiahuanaco in the department of La Paz in the communities of Caluyo, Pillapi and Huacuyo. The present research work identifies the native varieties produced in the agricultural production systems existing in the three communities, for this, primary information was obtained through field visits, interviews and surveys to 54 producers of these communities, as part of the method non-random (convenience sampling). Of nine native varieties produced in the three communities, four are of greater importance than: black mullet (100% of producers), to be consumed as boiled and mashed potatoes, Surimana and Saq'anpaya (74% of producers), for be consumed as boiled potato or chuño; the variety Wila Pala (63% of producers) consumed as boiled potatoes and mashed potatoes, variety Sani Imilla (52% of producers) consumed as boiled potatoes or fried potatoes, variety Waych'a (46% of producers) consumed as boiled potatoes or mashed potatoes, variety Luk'i (41% of producers) consumed as chuño and tunta and Khati Señorita (26% of producers) consumed as chuño. These native potatoes contribute to the food security of the region by the frequency of consumption and culture they present.

Keywords: native potato, identification, production, food security.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. lindsaybustillos708@gmail.com

² Consultor del Proyecto PIA-ACC 05 UMSA, Bolivia.

³ Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

⁴ Docente Investigador, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

INTRODUCCIÓN

La papa es una de las principales fuentes productivas de la región Andina y es la base de la alimentación y la economía de la familia campesina, el cultivo se constituye como la especie vegetal más cultivada en la zona andina destinada al auto consumo del tubérculo fresco y deshidratado en chuño y tunta (Ballejos, 2010).

Varios son los argumentos que sostienen al cultivo como la imagen “Andina” de Bolivia, por ejemplo, su condición de “centro de domesticación”, basado en el cultivo y consumo de una diversidad de papas nativas a lo largo del Altiplano y la Puna alto Andina, su tecnología ancestral se basa en sistemas de conservación del suelo mediante terrazas, rotación en aynoqhas, uso de herramientas ancestrales, manejo de predicciones climáticas, así como su identidad lingüística en los idiomas nativos del Aymara con sus valores de reciprocidad y complementariedad y otros que fueron reconocidos como “saberes Andinos” (Coca, 2012).

La papa es reconocida por su importante contribución a la alimentación, seguridad alimentaria y el desarrollo económico de los pueblos del mundo, por ello la ONU, proclamó el 2008 como el Año Internacional de la papa, buscando incrementar la conciencia internacional sobre la importancia del tubérculo como alimento para la generación de ingresos en las naciones en desarrollo, promover la investigación y el desarrollo de los sistemas basados en este cultivo, como un medio para contribuir en el cumplimiento de los objetivos del milenio (MDRyT, 2008).

En varias regiones del Altiplano boliviano, el comportamiento climático está cambiando, provocando su influencia sobre los ecosistemas y las actividades de la población, asimismo, influye sobre la producción agrícola de los cultivos en la región. Actualmente la producción de papa enfrenta factores adversos como la disponibilidad y cantidad de semilla de variedades nativas que tienen rendimientos menores, sumada a la presencia de plagas y enfermedades, helada, granizada y sequía provocan la disminución de la producción, con riesgo a desaparecer (Fundación PROINPA, 2015).

Es por estas razones que el presente trabajo de investigación, tiene como objetivo identificar variedades de papas nativas aceptadas y producidas

en los sistemas de producción de 54 familias de tres comunidades del municipio de Tiahuanaco. La investigación permite conocer la biodiversidad, desde el punto de vista de su utilidad en los sistemas de producción, con el fin de identificar las variedades de papa nativa que son utilizadas en la seguridad alimentaria del municipio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de la zona de estudio

El municipio de Tiahuanaco se encuentra en la Tercera Sección de la provincia Ingavi del departamento de La Paz del Estado Plurinacional de Bolivia. Las comunidades donde se desarrolló la investigación fue Caluyo, Pillapi y Huacuyo y se encuentran entre las coordenadas geográficas de 16° 24' a 16° 41' de latitud sur y los meridianos 68° 57' a 68° 35' de longitud oeste.

El clima del municipio está influenciado por el lago Titicaca que tiene un efecto termorregulador al originar un incremento concéntrico en la distribución de las precipitaciones medias debido a la extensa superficie lacustre donde las radiaciones solares elevan la temperatura del agua favoreciendo la evaporación aumentando la humedad atmosférica.

Las temperaturas máximas se dan en los meses de enero a noviembre con una variación de 15.2 a 19.0°C, las temperaturas mínimas bajo cero son en los meses de abril a septiembre, variantes entre -0.1 a -5.6°C. La precipitación fluctúa entre 0.0 y 39.1 mm, con mayor precipitación en los meses de febrero, marzo y diciembre con 113.5 a 131.0 mm.

Metodología

La investigación fue desarrollada durante el ciclo agrícola 2016-2017. Se realizaron encuestas considerando un error del 10% y nivel de confianza del 90%, mediante la Ecuación 1.

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

Dónde: N = tamaño de la población económicamente activa (número de habitantes por comunidad); n = tamaño de la muestra deseada conocer; e = error (10%); z = nivel de confianza del 90% (z = 1.64); p = proporción a favor de un evento (0.5); q = proporción en contra de un evento (0.5).

El tipo de muestreo fue por conveniencia, las muestras fueron seleccionadas según la accesibilidad para el investigador. Al respecto Rojas (2016) indica que los sujetos son elegidos porque son accesibles de reclutar, esta técnica es considerada la más fácil, barata y la que menos tiempo lleva. La población objeto de estudio fueron 54 unidades de producción agropecuaria de tres comunidades del municipio de Tiahuanaco (Tabla 1).

Tabla 1. Detalle de la población sujeta a estudio.

Comunidad	Población por comunidad	Muestra Calculado al 10%	Informantes Encuestados	Zonas
Caluyo	129	14	14	Este
Pillapi	197	20	20	Oeste
Huacuyo	204	20	20	Norte
Total	530	54	54	

Se realizó una encuesta estructurada a los padres de familia con énfasis a la variedad de papa que produce el sistema agrícola familiar. Asimismo, se efectuaron entrevistas a informantes clave a fin de obtener información sobre las variedades que utilizan en la seguridad alimentaria. Para el procesamiento de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS v.2 para un análisis estadístico descriptivo.

La descripción de las variedades de papa fueron identificadas utilizando el Catálogo Boliviano de cultivares de papa nativa (IBTA, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de variedades nativas

La investigación se centró en determinar las variedades de papa cultivadas por los productores para su consumo y comercialización. Las familias identificadas de las tres comunidades incluyen en sus sistemas de producción las siguientes variedades de papa nativa:

Khati Señorita

La especie es *Solanum tuberosum* spp. *Andígena*, el color de la flor es blanca, tubérculo redondo con ojos profundos, el color de la piel es amarillo con jaspes rosados en la inserción del estolón, de color crema en la pulpa. Tiene un hábito de crecimiento semi-erecto, su ciclo vegetativo es tardío de 150 a 180 días y se

desarrolla entre 2600 a 3800 m s.n.m. (IBTA, 1994). Según Cazasola (2016) la especie tiene alto contenido de hierro con 1.21mg 100g⁻¹ y contenido de Zinc de 0.35 mg 100g⁻¹, el producto es empleado para consumirla como chuño¹ principalmente.



Figura 1. Tubérculos de la variedad Khati Señorita.

Imilla Negra

La especie es *Solanum tuberosum* spp. *Andígena*, el color de la flor es azul morado con jaspes, el tubérculo es redondo con ojos profundos, el color de la piel es negro, y de color blanco en la pulpa. Tiene un hábito de crecimiento semi-erecto, su ciclo vegetativo es tardío de 150 a 180 días y se desarrolla entre 3500 a 4000 m s.n.m. (IBTA, 1994). La especie tiene un contenido de hierro de 1.21mg 100g⁻¹ y zinc de 0.35 mg 100g⁻¹ (Cazasola, 2016), el producto es empleado para consumirla como papa hervida y puré.



Figura 2. Tubérculos de la variedad Imilla Negra.

¹ Resultado de la deshidratación, por lo general liofilización de la papa, u otros tubérculos de altura.

Ajahuiri

La especie es *Solanum ajanhuiri*, la planta tiene flor de color violeta, la forma del tubérculo elíptico con ojos profundos, de color de piel morado con áreas de color negro y color crema en la pulpa. Su hábito de crecimiento es semi-arroseta, con ciclo tardío de 150 a 180 días, se desarrolla entre los 3500 a 4000 m s.n.m. (IBTA, 1994). Las familias de la región la consumen como papa hervida o frita.



Figura 3. Tubérculos de la variedad Ajahuiri.

Sani Imilla

Es identificada como la especie *Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*, el color de la flor es azul con bandas moradas, la forma del tubérculo es redondo con ojos profundos, el color de la piel es marrón con puntos dispersos de morado y el color de la pulpa es crema. El hábito de crecimiento es erecto, de ciclo vegetativo tardío entre 150 a 180 días, se desarrolla entre los 2400 a 3800 m s.n.m. (IBTA, 1994). Los productores la consumen como papa frita y hervida.



Figura 4. Tubérculos de la variedad Sani Imilla.

Surimana

La especie identificada es *Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*, el color de la flor es lila con rojo rosado, la forma del tubérculo es aplanada con ojos superficiales, el color de la piel es rojo con áreas blancas y el color de la pulpa es crema, el hábito de crecimiento es decumbente, de ciclo vegetativo tardío comprendido entre 150 a 180 días, se desarrolla entre los 3000 a 3800 m s.n.m (IBTA, 1994). Los productores la consumen como papa hervida y Chuño.



Figura 5. Tubérculos de la variedad Surimana.

Luk'i

La especie es *Solanum x curtilobum*, el color de la flor es lila con morado, la forma del tubérculo es oblongo aplanado con ojos superficiales, de color de piel negro, color de la pulpa morado salpicado de blanco, su hábito de crecimiento es decumbente, de ciclo vegetativo tardío entre 150 a 180 días, se desarrolla entre los 3500 a 4000 m s.n.m. (IBTA, 1994). Es una papa amarga, buena para ser consumida como chuño y tunta¹.



Fuente: IBTA (1994).

Figura 6. Tubérculos de la variedad Luk'i.

¹ Alimento elaborado mediante un proceso de deshidratación de tubérculos a través de sucesivos congelamientos (con protección

solar), sumergido en agua corriente (río) y secado al sol. La Tunta posee color blanco, superficie áspera con hendiduras.

Saq'anpaya

Es identificada como la especie *Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*, el color de la flor es blanco, la forma del tubérculo es alargada y falcada como herraduras, con ojos superficiales, el color de la piel es amarillo con algunas manchas moradas y el color de la pulpa es amarillo claro. El hábito de crecimiento es decumbente, de ciclo vegetativo tardío entre 150 a 180 días, se desarrolla de los 3000 a 3800 m s.n.m. (IBTA, 1994), los tubérculos tienen un contenido de hierro de 1.45 mg 100g⁻¹, zinc de 0.35 mg 100g⁻¹ (Cazasola, 2016). Es consumida como papa hervida y chuño.



Figura 7. Tubérculos de la variedad Saq'anpaya

Wila Pala

La especie es *Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*, el color de la flor es lila con rojo morado, la forma del tubérculo es redondo con ojos profundos, el color de la piel es rojo morado y el color de la pulpa es crema. El cultivo tiene una hábito de crecimiento semi-erecto, de ciclo vegetativo tardío de 150 a 180 días y se desarrolla entre los 3000 a 4000 m s.n.m. (IBTA, 1994). Los productores la consumen como papa hervida y puré.

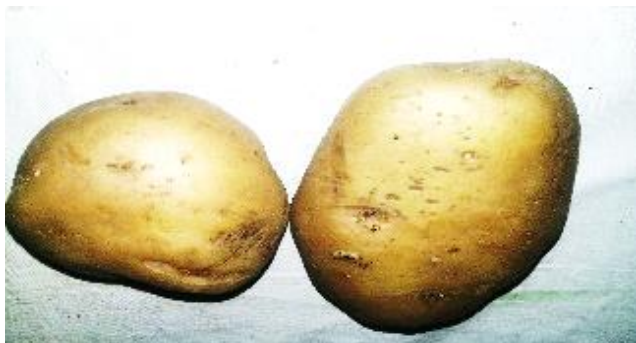


Figura 8. Tubérculos de la variedad Wila Pala.

Waych'a

La especie es *Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*, el color de la flor es lila con rojo morado, la forma del tubérculo es redondo con ojos profundos, el color de la piel es rojo con áreas de color amarillo alrededor de los ojos y el color de la pulpa es crema, tiene un hábito de crecimiento semi-erecto, de ciclo vegetativo tardío de 150 a 180 días (IBTA, 1994).

El contenido de hierro es de 0.8 mg 100g⁻¹ y el de zinc es de 0.2 mg 100g⁻¹ (Cazasola, 2016). Su forma de consumo es como papa hervida y puré.



Figura 9. Tubérculos de la variedad Waych'a.

Papas nativas en sistemas de producción de la comunidad de Caluyo

La Figura 10 muestra que las variedades que son cultivadas por todos los productores son Wila Pala e Imilla Negra, las variedades cultivadas en menor porcentaje son la Sani Imilla, Luk'i y Waych'a.

Las variedades que no son cultivadas en la comunidad son la Surimana, Ajahuiri, Saq'anpaya y Khati Señorita, debido a que las familias no tienen semilla de estas variedades y su principal actividad económica es la producción de ganado bovino para la obtención de leche, es por esta razón que la mayor parte de la superficie sembrada es forraje.

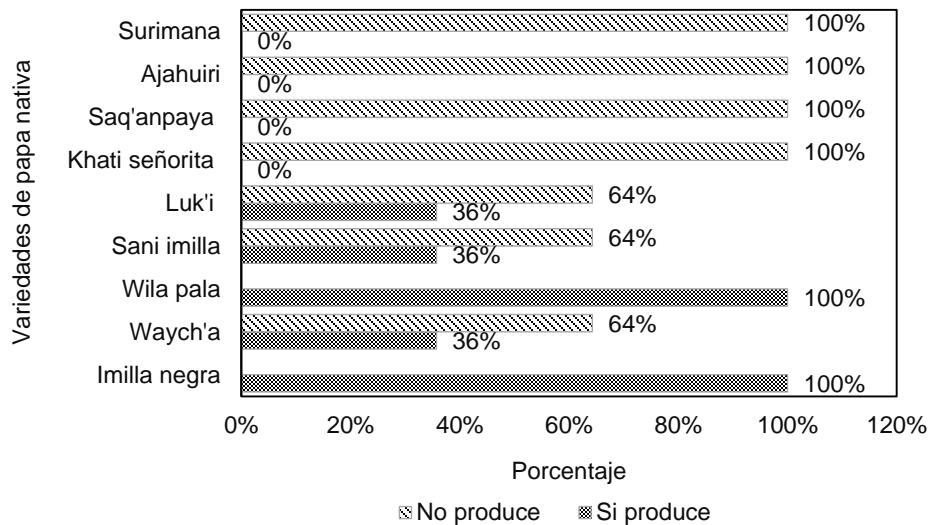


Figura 10. Porcentaje variedades de papa nativa cultivadas y no cultivadas en la comunidad Caluyo.

Papas nativas en sistemas de producción de la comunidad de Pillapi

Como se muestra en la Figura 11, las variedades de papa que son cultivadas por todos los productores son

Surimana, Saq'anpaya e Imilla Negra, seguida de las demás variedades, a diferencia de la comunidad Caluyo, Pillapi produce todas las variedades identificadas en la región.

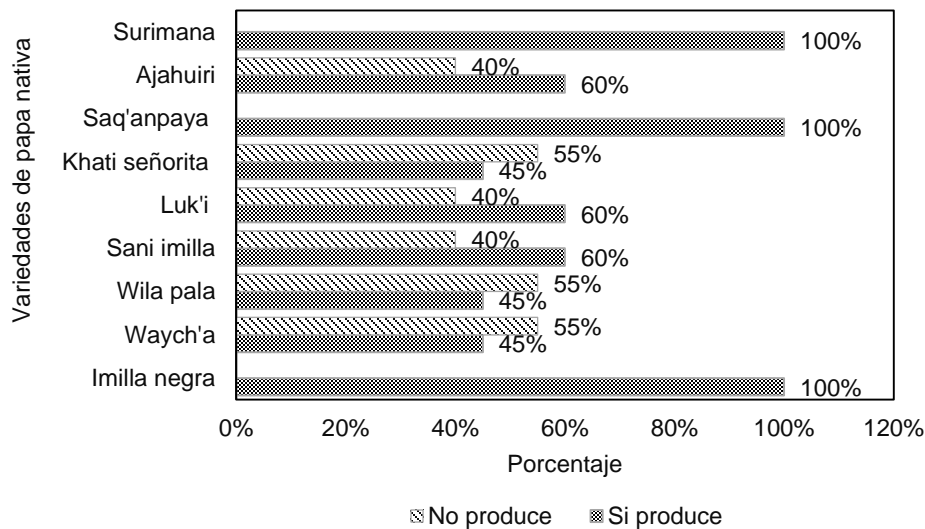


Figura 11. Porcentaje variedades de papa nativa cultivadas y no cultivadas en la comunidad Pillapi.

Papas nativas en sistemas de producción de la comunidad de Huacuyo

Como se muestra en la Figura 12, las variedades de papa que son cultivadas por todos los productores en

esta comunidad son Surimana, Ajahuiri, Saq'anpaya e Imilla Negra. Las variedades que se encuentran poco cultivadas son la Khati Señorita y Luk'i.

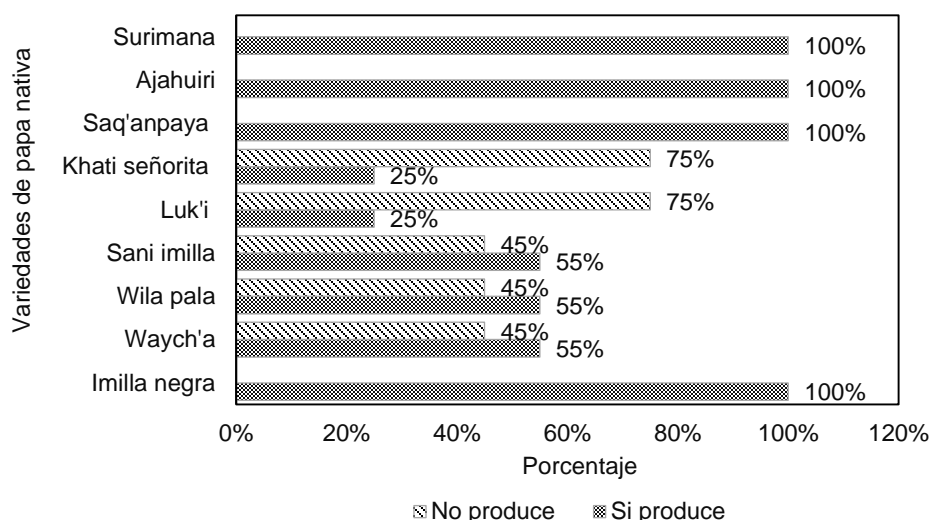


Figura 12. Porcentaje variedades de papa nativa cultivadas y no cultivadas en la comunidad Huacuyo.

Papas nativas en sistemas de producción en las tres comunidades

Como se muestra en la Figura 13, la variedad de papa cultivada por los 54 productores (agrupando las tres comunidades) es la imilla negra, las que le siguen en importancia son: Surimana y Saq'anpaya que son

producidas por 40 productores (74%), la variedad Wila Pala cultivada por 34 productores (63%), 28 productores (52%) cultivan la variedad Sani Imilla, variedad Waych'a cultivada por con 25 productores (46%), variedad Luk'i por 22 productores (41%) y Khati Señorita por 14 productores (26%).

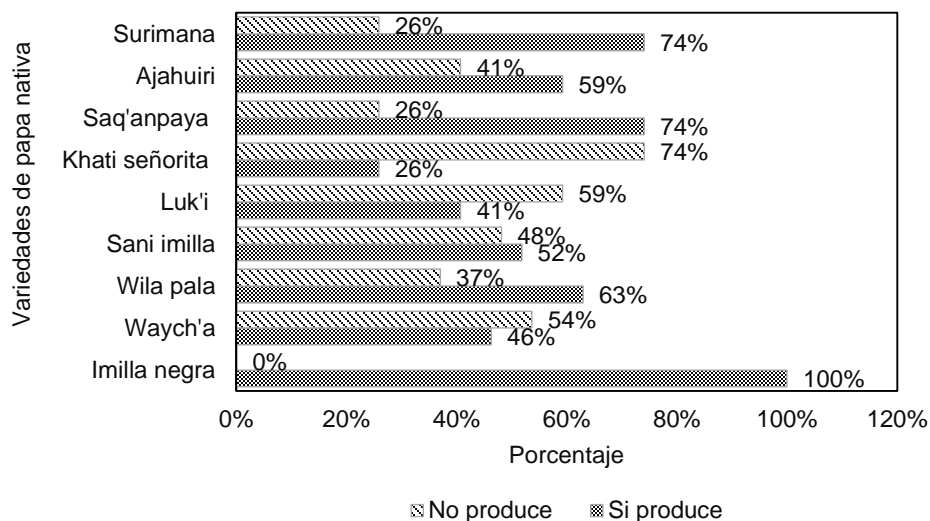


Figura 13. Porcentaje variedades de papa nativa cultivadas y no cultivadas en las tres comunidades.

En el catálogo etnobotánico de papas nativas del Altiplano Norte de La Paz-Bolivia (Fundación PROINPA-Cooperación Italiana, 2009), de 21 comunidades muestreadas, solo seis tienen más de 10 variedades (28.5%), 11 comunidades no llegan a cinco variedades (52.3%). En el presente trabajo, dos comunidades tienen nueve variedades nativas y una

comunidad tiene cinco variedades. Cabe mencionar que el trabajo identificó las variedades nativas cultivadas para su seguridad alimentaria y no enfatizó en realizar un catálogo de variedades en la zona, por lo que es muy probable que la zona tenga más de 10 variedades de papa nativa.

CONCLUSIONES

El 100% de los productores cultivan la variedad de papa nativa Imilla Negra por ser consumidas como papa hervida y puré, el 74% de los productores cultivan las variedades Saq'anpaya y Surimana, consumidas como papa hervida y chuño. El 63% de los productores cultivan la variedad Wila Pala, el 52% cultivan la variedad Sani Imilla, el 46% la variedad Waych'a, el 41% la variedad Luk'i y el 26% cultivan la variedad Khati Señorita.

El estudio muestra que las comunidades de Huacuyo y Pillapi cultivan nueve variedades de papa nativa, donde las variedades Khati Señorita y Luk'i son cultivadas en menor proporción, siendo que la variedad Khati Señorita tiene alto contenido de hierro y zinc, por lo que es importante que los productores consuman esta variedad. Los productores no siembran estas variedades debido a que no disponen de semilla para tal fin.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Proyecto "Fortalecer la Capacidad de Resiliencia de los Sistemas de Vida en base a la Papa Nativa en el Municipio de Tiahuanacu" - PIA-ACC 05 UMSA, financiado por el Proyecto de Investigación Aplicada para la Adaptación al Cambio Climático PIA-ACC, AGRUCO, UMSS-COSUDE por brindar el apoyo económico para realizar el presente trabajo, como también a ALTAGRO (Alternativas Agropecuarias) y al Gobierno Autónomo Municipal de Tiahuanaco por brindar su apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

Ballejos, J. 2010. Promoción e Investigación de Productos Andinos, PROINPA. La Paz, Bolivia.

Cazasola, J. 2016. Proyecto de Investigación Aplicado para la Adaptación del cambio climático. La Paz, Bolivia. 71 p.

Coca, M. 2012. Una mirada al cultivo de la papa en Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. pp. 1-4.

Fundación PROINPA. 2015. Informe Compendio 2011-2014. Cochabamba, Bolivia. 142 p.

Fundación PROINPA-Cooperación Italiana. 2009. Catálogo etnobotánico de papas nativas del Altiplano Norte de La Paz-Bolivia. Proyecto Escoma 2534/RC/BOL. Cooperación Italiana y Programa de la cooperación técnica Alemana.

IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria). 1994. Catálogo Boliviano de cultivos de papa nativa. Programa de investigación de la papa-PROINPA. Convenio IBTA-CIP-COSUDE No. 2. Cochabamba, Bolivia. 31 p.

MDRyT (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras). 2008. Año Internacional de la papa. La Paz, Bolivia.

Rojas, H. 2016. Muestreo: probabilístico y no probabilístico. Disponible en <http://muestreoprobalisticoynoprobalistico.blogspot.mx/2015/03/muestreoprobalistico-y-no.html>. Consultado 18 febrero 2018.

Artículo recibido en: 31 de mayo 2018

Aceptado en: 28 de septiembre 2018