

EXTRACCIÓN DE ALMIDÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*), YUCA (*Manihot esculenta*), CAMOTE (*Ipomoea batatas*)

(Artículo de investigación)

Adriana Coronel Callisaya¹, Gladys J. Chipana Mendoza²

Resumen

El almidón es el principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales; se encuentra principalmente en cereales, legumbres, pseudocereales y algunas frutas tropicales. El almidón, por sus características nutricionales y sus múltiples aplicaciones en la industria alimentaria es el carbohidrato más importante, además de su importancia relevante en el comercio. El objetivo de la investigación es establecer el procedimiento de extracción de papa (*Solanum tuberosum*), yuca (*Manihot esculenta*) y camote (*Ipomoea batatas*), con este proceso se quiere lograr obtener mayor cantidad de almidón. La investigación fue desarrollada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, de la Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. La metodología considerada fue por extracción húmeda de almidón de papa, yuca y camote. Resultado de la investigación, se tiene que se obtiene mayor cantidad de almidón a partir de yuca 204.00 g de 1 kg de producto, superior a los obtenidos bajo el mismo procedimiento en papa y camote. El almidón es un subproducto que generalmente es utilizado en la preparación de alimentos como espesante o gelificante, los almidones de yuca, papa y camote, representan una buena opción para los agricultores que lo cultivan estos tubérculos y raíces, siendo que representan una opción de fuente de ingresos económicos.

Palabras clave: *Solanum tuberosum*, *Manihot esculenta*, *Ipomoea batatas*, almidón, extracción húmeda.

INTRODUCCIÓN

El almidón sirve de reserva energética en el reino vegetal y se encuentra en pequeños corpúsculos discretos que reciben el nombre de gránulos, el tamaño y la forma del gránulo son característicos de cada especie botánica, en un mismo cereal se distinguen varios tipos de gránulos; los que se encuentran en la zona más exterior del endospermo son poliédricos, mientras que los del interior son redondos; se ha reportado que los gránulos pequeños tienen una mayor solubilidad en agua y una alta capacidad de absorción de agua, los almidones normales contienen alrededor de un 25 % de amilosa; estos almidones son difíciles de gelatinizar, porque algunos requieren temperaturas superiores a los 100 °C (Singhal y Singhai, 1988).

El almidón es el principal polisacárido de reserva de la mayoría de los vegetales; se encuentra principalmente en cereales, legumbres, pseudocereales y algunas frutas tropicales. Un almidón está constituido por dos macromoléculas de estructura diferente: la amilosa y la amilopectina; estas moléculas tienen un alto peso molecular, están organizadas en gránulos semicristalinos (entre 1 a 100 μm) y son un factor influyente en las propiedades sensoriales y reológicas, principalmente en su capacidad de hidratación y gelatinización (Bernal et al., 2017).

¹ Estudiante, cuarto semestre, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

² Docente, Interacción e Interculturalidad, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria y Docente Investigadora, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8014-0385>. gjchipana@gmail.com

El almidón, por sus características nutricionales y sus múltiples aplicaciones en la industria alimentaria es el carbohidrato más importante, además de su importancia relevante en el comercio (Alvarez, 2006).

En Bolivia especialmente en los departamentos de La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba y Chuquisaca, hay una gran variedad en la producción de tubérculos principalmente la papa, ya centrándonos más en la zona altiplánica de La Paz la producción de papa (*Solaum tuberosum*) y valles templados la yuca (*Manihot esculenta*) y camote (*Ipomoea batatas*), el Estado Plurinacional de Bolivia es uno de los países con mayor diversidad de especies y variedades del tubérculo; según FAO en Bolivia (2017) el país cuenta con casi 1555 accesiones o variedades de papa; las que mayor demanda son Huaycha y Desiré, que se producen especialmente en los departamentos de La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Chuquisaca.

La obtención de almidón se lleva a cabo sobre todo a partir de maíz (*Zea mays*), papa, trigo (*Triticum aestivum*) y yuca, en algunos casos, por ejemplo en la papa, los gránulos de almidón se encuentran libres en el interior de las células, de tal modo que su aislamiento es un proceso sencillo; en otros casos como ocurre en los cereales, el almidón se encuentra en el endospermo contenido en una matriz proteica y por ello su extracción es algo más difícil (Belitz, 2000).

El almidón de papa es muy utilizado en la industria alimentaria debido a su baja temperatura de gelatinización y su baja tendencia a la retrogradación (Vargas et al., 2016). El almidón de yuca es el que se usa generalmente en la industria, su tamaño puede variar de 5 a 35 μm , su forma es entre redonda y achatada y su contenido de amilosa es alrededor del 17 % (Meneses et al., 2007). Las harinas de camote presentan buena estabilidad, alta viscosidad y una temperatura de gelatinización relativamente alta, presenta un gran potencial hacia la preparación de alimentos resistentes al calor y que produzcan alta viscosidad, como confitería dura y en la elaboración de alimentos para niños (Jiménez-Villalba et al., 2019).

Para el proceso de extracción del almidón de las diferentes materias primas se realiza el proceso con un método tardío, el tubérculo o raíz, una vez pelado y rallado o troceado es lavado, donde el agua que se recolecta se filtra y se sedimenta, dando lugar a la obtención del almidón. El objetivo de la investigación es establecer el procedimiento de extracción de papa, yuca y camote, con este proceso se quiere lograr obtener mayor cantidad de almidón.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La investigación fue desarrollada en el laboratorio de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, de la Universidad Mayor de San Andrés, se encuentra ciudad de Viacha, provincia Ingavi, del departamento de La Paz, Bolivia. Se encuentra a una altitud de 3880 m s.n.m.

Metodología

Se utilizó como base, el procedimiento usado por Hermosa (2013), consistente en una extracción húmeda, de acuerdo a lo siguiente:

- Recepción: se realiza la obtención del producto, para dar paso a la selección y limpieza de la muestra con agua y un cepillo eliminando las impurezas de forma manual con abundante agua.

- Rallado: se realiza un rebanado a la muestra para luego ser reducido a mayor medida añadiendo agua para facilitar la operación.
- Filtrado: se tamiza la mezcla mediante un filtro de tela (lienzo), se añade abundante agua exprimiendo para remover y diluir el almidón.
- Sedimentación: durante tres horas se deja reposar el filtrado, posteriormente se enjuaga el precipitado y se deja sedimentar nuevamente.
- Tamización: el almidón lavado se tamiza por segunda vez eliminando los últimos restos de la fibra. se deja sedimentar por tres horas para luego eliminar el sobrenadante.
- Secado: luego se lleva a la estufa a 30 °C por dos días.

RESULTADOS

Preparación de los insumos

Inicialmente, se pesó y peló 1 kilo del papa, yuca y camote; para luego lavarlos y tenerlo limpio, libre de impurezas (Figura 1).



Figura 1. Preparación de los insumos para la elaboración del almidón.

Rallado de las muestras

Se procedió a rallarlo lo más menudo o pequeño con el raspador (Figura 2).



Figura 2. Rallado de las muestras.

Sumergido y reposo en agua

Inmediatamente, después del rallado, las muestras son sumergidas en agua, esto evita que se oxide y evapore la humedad que tiene. Seguido, se deja reposar bajo el agua durante 24 horas a fin de obtener la mayor cantidad del almidón de cada muestra (Figura 3).



Figura 3. Papa rallada sumergida en agua.

Cernido y exprimido

Al término de las 24 horas de reposo, las muestras son cernidas y exprimidas, para luego obtener el almidón precipitado (Figura 4). Este procedimiento se realiza tres veces, con el intervalo de dos horas, a fin de obtener la mayor cantidad de almidón de los tres insumos.



Figura 4. Cernido (Izq.), exprimido (Cent.) y vista del almidón precipitado (Der.).

Secado

El agua es desechada, el almidón precipitado se coloca sobre hojas de papel periódico para la absorción de humedad, la muestra es secada y pesada (Figura 5). Este procedimiento se realiza tres veces, como resultado del desarrollo del cernido y exprimido.



Figura 5. Retiro del agua (Izq.), almidón extraído puesto en papel periódico (Cent.), secado del almidón (Der.).

Producto final

En la Tabla 1 se muestra los pesos obtenidos de almidón, como resultado de las tres veces de extracción, en la primera extracción se obtiene mayor cantidad de almidón, el que disminuye hasta la tercera extracción. En total se obtuvo 97.20 g de almidón de papa, 204.00 g de almidón de yuca y 95.10 g de almidón de camote, esto a partir de un peso inicial de 1 kg. Con la yuca se obtiene mayor cantidad de almidón en comparación a los demás insumos (Figura 6, 7 y 8).

Tabla 1. *Peso de almidón, según número de extracción.*

Extracción	Papa (g)	Yuca (g)	Camote (g)
1° extracción	83.30	157.00	78.50
2° extracción	10.90	37.00	13.30
3° extracción	3.00	10.00	3.30
Total	97.20	204.00	95.10

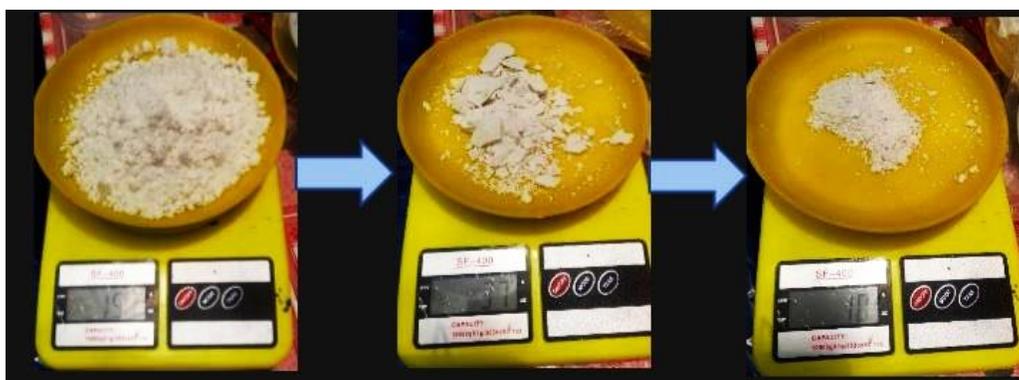


Figura 6. Pesado del almidón de las tres veces de filtrado en yuca.



Figura 7. Pesado del almidón de las tres veces de filtrado en camote.



Figura 8. Pesado del almidón de las tres veces de filtrado en papa.

En relación a la composición nutricional, Vera y Chavarría (2020) en su estudio sobre extracción y caracterización del almidón de papa de la variedad Leona Blanca, encontraron un contenido de humedad de 12.66 %, cenizas de 0.853 %, grasa de 0.120 %, proteína de 0.350 %, fibra de 0.140 %, carbohidratos de 86.010 %, pH de 6.34 y acidez de 0.0027 meq de ác.lác./g almidón. García et al. (2021) en su evaluación al almidón nativo de yuca como agente ligante en la producción de mortadela, encontró un contenido de proteína de 2.31 %, grasa de 0.05 %, fibra de 0.00 %, ceniza de 0.44 %, humedad del 13.94 %, carbohidratos del 83.26 % y energía del 3219.15 kcal/kg. Zabaleta (2019) en su estudio sobre caracterización reológica de almidón de camote, encontró un contenido de humedad del 9.27 %, ceniza del 0.09 %, lípidos del 0.34 %, proteína del 0.30 % y amilosa del 42.65 %.

CONCLUSIONES

El almidón es un subproducto que generalmente es utilizado en la preparación de alimentos como espesante o gelificante, los almidones de yuca, papa y camote, representan una buena opción para los agricultores que lo cultivan estos tubérculos y raíces, siendo que representan una opción de fuente de ingresos económicos. Resultado de la investigación, se tiene que se obtiene mayor cantidad de almidón a partir de yuca 204.00 g de 1 kg de producto, superior a los obtenidos bajo el mismo procedimiento en papa y camote.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, A. (2006). Aplicaciones del maíz en la tecnología alimentaria y otras industrias. <http://www.maizar.org.ar/documentos/ilsi%20maizar.pdf>
- Bernal, C., Morales, D., Cuellar, L. & Jaramillo, S. (2017). Hidrólisis enzimática del almidón. *Fundación Universidad de América* 10(1), 129-140. <https://revistas.uamerica.edu.co/index.php/rinv/article/view/70/65>
- Belitz, H. (2000). *Food Chemistry*. Springer, Berlin, Germany, 992.
- FAO en Bolivia. (2017, Noviembre 09). Obtenido de FAO en Bolivia: <https://www.fao.org/bolivia/noticias/detail-events/en/c/1060581/>
- García, J., Zambrano, M., Vargas, P., Muñoz, J. & Párraga, R. (2021). Almidón nativo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como agente ligante en la producción de mortadela tipo bologna. *Manglar* 18(1), 61-69. <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/221/348>
- Hermosa, G. (2013). Caracterización de almidones de dos tubérculos andinos: isaño (*Tropaeolum tuberosum* R&P) y oca (*Oxalis tuberosa* Mol). Universidad Nacional del Altiplano. <https://docplayer.es/63420534-Characterizacion-de-almidones-de-dos-tuberculos-andinos-isano-tropaeolum-tuberosum-r-p-y-oca-oxalis-tuberosa-mol-tesis-presentado-por.html>

Jiménez-Villalba, K., Arrieta-Banquet, L., Salcedo-Mendoza, J. & Contreras-Lozano, K. (2019). Caracterización de harinas y almidones de batatas (*Ipomoea batatas* Lam.) de la costa caribe colombiana. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 22(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n1.2019.1185>

Singhal, R. & Simghai, R. (1988). Review: amaranths- an underutilized resource. 23, 125-139.

Vargas, G., Martínez, P. & Velezmoro, C. (2016). Propiedades funcionales de almidón de papa (*Solanum tuberosum*) y su modificación química por acetilación. Scientia Agropecuaria 7. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172016000400009&script=sci_arttext

Vera, A. & Chavarría, M. (2020). Extracción y caracterización del almidón de papa (*Solanum tuberosum*) variedad leona blanca. Revista Ciencia y Tecnología 10(2), 26-34. <https://camjol.info/index.php/elhigo/article/view/10550/12292>