



Desarrollo de alimentos complementarios instantáneos “papillas” a base de camote y zapallo

Development of complementary instant foods "porridge" based on sweet potato and pumpkin

Danton Jorge Miranda Cabrera¹; Ricardo Aníbal Alor Solórzano²; Fredesvindo Fernández Herrera¹; Jorge Luis Mendoza Ascurra³; Guillermo Napoleón Vásquez Clavo¹; Robert Ocrospoma Dueñas⁴; Pedro James Vásquez Medina⁴

RESUMEN

Objetivo. Determinar en qué medida el Desarrollo de Alimentos Complementarios Instantáneos “papillas” a Base de Camote y Zapallo Influyen en la nutrición infantil. **Métodos.** Variedades de camote y zapallo pulpa anaranjada-amarilla con alto contenido de β -carotenos (UNA 100-INIA), conocida comercialmente como “variedad 2000” y, Huambachero, una variedad de pulpa amarilla y piel morada pero de mayor contenido de materia seca; zapallo variedad macre y otras variedades de la región Lima. **Resultados.** El camote es una raíz que contiene aproximadamente 70 a 80% de agua, razón por la cual se tuvo que buscar el mejor método de deshidratación y precocción para obtener harina sin un sobre costo del proceso. La técnica que mejor respondió a esta necesidad fue la del secado en tambor. **Conclusiones.** Se ha logrado procesar el camote sin elevar los costos de producción de la papilla, proporcionándole al cultivo una alternativa industrial. Se ha logrado obtener un producto que cumple con todos los requisitos nutricionales y de calidad exigidos por el Ministerio de Salud para este tipo de alimentos, habiéndose logrado incrementar el contenido de retinol de la papilla, siendo éste más elevado en los camotes anaranjados.

Palabras clave: papillas, β -carotenos, deshidratación, harina.

ABSTRACT

Objective. To determine the extent Development Complementary Foods Instant "porridge" Based Influence Sweet Potato and Pumpkin child nutrition. **Methods.** Varieties of sweet potato and pumpkin orange-yellow flesh high in beta-carotene (A 100-INIA), commercially known as "range 2000" and Huambachero, a variety of purple skin and yellow flesh but higher dry matter content; Macre pumpkin variety and other varieties of the region Lima. **Results.** Sweet potato is a root that contains about 70-80% water, which is why he had to find the best method of dehydration and

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



precooking for flour without an envelope cost of the process. The technique that best responded to this need was the drum drying. **Conclusions.** Has been achieved without raising process sweetpotato production costs of the slurry, providing the growing industrial alternative. It has managed to obtain a product that meets all nutritional requirements and quality demanded by the Ministry of Health for this type of food, having succeeded in increasing retinol content of the slurry, this being higher in OFSP.

Keywords: meat technology, moisturizing effect, water retention myofibrils Cooking, Sodium Chloride, Sodiumpoly phosphate.

INTRODUCCIÓN

Los cereales, por sus características nutritivas constituyen un producto básico en la alimentación de la población y son generalmente el primer alimento sólido que se incorpora en la dieta del niño. Los cereales son empleados como dieta complementaria a la lactancia materna a partir del 4^o-6^o mes ya que suministra nutrientes esenciales, especialmente hidratos de carbono, proteínas, minerales y vitaminas (particularmente tiamina). Además son alimentos con un bajo contenido en grasa pero ricos en ácidos grasos esenciales (Febles et al., 2001). Además, la administración de una dieta complementaria al niño, estimula la función gastrointestinal y favorece el establecimiento de buenos hábitos alimenticios. Por otro lado, los cereales están comúnmente recomendados como comienzo de una dieta complementaria ya que presentan un elevado contenido de energía (80 kcal/100 g) (Febles et al., 2001).

Durante la infancia y la adolescencia, la dieta influye en gran manera, no sólo sobre la salud inmediata de los individuos sino también sobre la salud de éstos en la edad adulta. Un adecuado aporte de minerales a estas edades es necesario, ya que una deficiencia de los mismos, puede con frecuencia suponer la aparición de enfermedades y de graves Alteraciones del desarrollo. Durante estas etapas de la vida, en las que se produce un rápido crecimiento corporal, y la demanda de nutrientes es mayor, se hace necesario optimizar la absorción de los mismos (Favier, 1993). La leche humana es el alimento ideal durante los cuatro o seis primeros meses de vida, ya que cubre todas las necesidades nutritivas del lactante. Al mismo tiempo, la lactancia materna ha demostrado tener un carácter protector frente a infecciones gastrointestinales, respiratorias y urinarias (Pisacane et al., 1992). Durante el período de los cuatro a seis meses de edad, se

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



comienzan a introducir en los niños los alimentos sólidos a fin de suplementar la leche materna o las fórmulas infantiles (Bosscher *et al.*, 2001). A partir del cuarto mes de vida existe un mayor riesgo de desarrollar deficiencias en hierro como consecuencia de la disminución que se produce en los depósitos orgánicos de este mineral, así como del incremento en las necesidades debido al rápido crecimiento de los tejidos que se produce durante este periodo (Febles, 2001). El tipo de alimentación complementaria que se suministra a los niños depende de distintos factores como las tradiciones o la disponibilidad del alimento, variando por tanto de un modo importante entre los distintos países. Muchos niños reciben como primer alimento sólido los cereales, tanto en países en desarrollo como en países industrializados. El gluten, proteína presente en algunos cereales, no debe ser introducido en la dieta de los niños antes del sexto mes de vida a fin de prevenir posibles alergias (ESPAGAN, 1982), por lo que en general los alimentos infantiles a base de cereales están elaborados con arroz o maíz. Se sabe que los cereales son pobres en los aminoácidos esenciales triptófano y lisina, por lo que para mejorar el valor nutricional de estos alimentos se combinan normalmente con leche (Egli, 2001). La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la alimentación complementaria como “el acto de recibir alimentos sólidos o líquidos (excepto medicamentos en gotas y jarabes) diferentes a la leche, durante el tiempo que el lactante está recibiendo leche materna o fórmula infantil”. Como en todo período de la vida, la alimentación complementaria también debe cumplir con las leyes fundamentales de la alimentación, conocidas como las reglas de oro del doctor Pedro Escudero, argentino pionero de la nutrición en América Latina.

Según estas leyes, la alimentación debe ser:

- *Completa*: debe incluir alimentos de todos los grupos (variedad).
- *Equilibrada*: debe proveer los nutrientes en proporciones y relación adecuadas (representados por sus alimentos-fuente).
- *Suficiente*: debe cubrir los requerimientos, tanto de calorías como de nutrientes.

Adecuada: debe adaptarse a la etapa del desarrollo en que se encuentra el ser humano, haciendo especial énfasis en caracteres organolépticos, tales como olor, sabor, consistencia, textura, así como al grado de desarrollo de los diferentes sistemas (Daza, W., Dadan, S., 2007).

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



MATERIALES Y MÉTODOS

Selección del camote.

Se seleccionaron dos variedades de camote, una de pulpa anaranjada con alto contenido de β -carotenos (UNA100-INIA), conocida comercialmente como “variedad 2000” y Huambachero, una variedad de pulpa amarilla y piel morada pero de mayor contenido de materia seca.

Equipos utilizados.

Se utilizaron equipos de acero inoxidable, los cuales fueron lavados y desinfectados antes de su uso. Se utilizaron tinas para el lavado y desinfección del camote, marmitas para su cocción, mesas de pelado, molino Ritz para la transformación en puré y secador de tambor para la cocción y secado de las harinas junto con el puré de camote. Además, se utilizó un molino de martillos — también de acero inoxidable— para acondicionar las harinas crudas y moler la mezcla final de harinas precocidas.

Metodología harina precocida.

Para obtener la harina precocida se usaron las dos variedades de camote, UNA 100-INIA y Huambachero, zapallo macre principalmente y otras variedades de la Región Lima, además de arroz partido, malta de cebada y harina de maíz. Previamente acondicionado, es decir, se cocinara el camote y se molera el arroz y la malta de cebada. Para la molienda se utilizara un molino de martillos con malla de 60 mesh. El maíz se comprara en harina.

Preparación de la papilla.

Otros insumos requeridos para la preparación de la papilla: leche descremada, albúmina de huevo, leche de soya, proteína aislada de soya (PAS), premezcla de vitaminas y minerales para papilla, aceite vegetal, manteca vegetal, sulfato de magnesio, fosfato tricálcico, antioxidante y canela como saborizante natural.

Análisis de laboratorio.

Se realizaran los análisis proximales sobre cada una de las materias primas. También se realizaran análisis de β -caroteno de las dos variedades de camote y zapallo.

Se realizaran controles microbiológicos antes de iniciar el proceso de obtención de las harinas precocidas, realizándose el muestreo de acuerdo a las especificaciones técnicas que el

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



INDECOPI solicita en estos casos. Sobre las harinas precocida, se realizaron los análisis proximales, microbiológicos, β carotenos, porcentaje de gelatinización, azúcares reductores, totales y almidones.

Finalmente cuando la papilla esté preparada, se realizaron análisis proximales, microbiológicos, índice de peróxidos, viscosidad, fibra dietaria, β -carotenos, azúcares reductores, azúcares totales, almidones, triptófano, aminoácidos y cómputo químico.

DISCUSIÓN

El camote es una raíz que contiene aproximadamente 70 a 80% de agua, razón por la cual se tuvo que buscar el mejor método de deshidratación y precocción para obtener harina sin un sobre costo del proceso. La técnica que mejor respondió a esta necesidad fue la del secado en tambor.

El proceso comenzó con el ingreso del camote fresco a la planta, donde se pesó, lavó, desinfectó y se descartaron los camotes malogrados. Los camotes sanos fueron colocados en la marmita y cocidos aproximadamente durante 45 minutos al cabo de los cuales pasaron a las mesas de acero donde fueron pelados manualmente. Se pesaron todas las cáscaras y deshechos para evaluar su rendimiento.

Los camotes pelados fueron pasados por el triturador (Ritz) para ser convertidos en puré, al que se le agregó el agua necesaria para que pueda ingresar al secador. La harina precocida de camote fue preparada por separado para realizar los cálculos pertinentes antes de iniciar el proceso de precocción junto con las harinas crudas de maíz, arroz y malta de cebada. El camote cocido y transformado en puré fue trasladado nuevamente a la marmita, donde fue mezclado con las otras harinas (arroz, maíz y malta de cebada), agregándosele el agua suficiente para obtener una solución con 20% de los sólidos necesarios para ingresar al secador. La mezcla así obtenida fue colocada en el secador. Conforme avanzaba el proceso de secado se iba obteniendo un producto seco en láminas finas u hojuelas que necesitó ser pasado por el molino de martillos con una malla de 60 mesh para finalmente obtenerse la harina precocida de camote, maíz, malta de cebada y arroz.

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



Tabla 1. *Análisis proximal de harinas crudas antes de ingresar al secador de tambor*

	Harina de arroz	Harina de maíz	Harina de malta de cebada
Humedad(%)	12.12	12.95	5.89
Proteína total (%)	8.06	6.41	7.90
Extracto etéreo (%)	1.04	2.35	1.47
Fibra cruda (%)	0.24	0.48	1.07
Ceniza (%)	0.48	0.48	0.80
Carbohidratos (%)	78.06	77.33	82.87

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de harinas.

Los análisis proximales realizados a las harinas crudas de arroz, maíz y de malta de cebada se muestran en el tabla 1, donde se puede observar que sus contenidos de proteína son similares y sus contenidos de fibra cruda son bajos.

En la tabla 2 se presentan los análisis proximales y el porcentaje de gelatinización de las harinas precocidas de las dos variedades, Huambachero e INA 100-INIA. Podemos observar que en cada una de estas harinas existe una diferencia en sus contenidos de proteína. En el caso de la variedad Huambachero es más alta, siendo menor su contenido de fibra cruda, característica importante desde el punto de vista técnico para poder cubrir el requerimiento que el Ministerio de Salud exige a las papillas (Bases de Licitación Pública, 2000).

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



Tabla 2. *Análisis proximal y porcentaje de gelatinización de las dos variedades de camote transformadas en harinas precocidas.*

Análisis proximal	INA100-INIA	Huambachero
Energía Kcal	358	366
Humedad %	5.32	4.95
Proteína %	5.84	8.03
Grasa %	0.52	0.41
Fibra cruda	3.26	2.14
Cenizas %	2.55	1.88
Carbohidratos %	82.51	82.59
Totales	100.0	100.0
Porcentaje de gelatinización(>95%)	98.0	99.5

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el porcentaje de gelatinización de estas harinas precocidas, para determinar su grado de cocción, se obtuvieron valores de 98 y 99%, lo que indicó que las harinas estaban completamente cocidas y cumplían con el requerimiento que el Ministerio de Salud establece para este tipo de productos.

CONCLUSIONES

Se ha logrado procesar el camote sin elevar los costos de producción de la papilla, proporcionándole al cultivo una alternativa industrial.

Se ha logrado obtener un producto que cumple con todos los requisitos nutricionales y de calidad exigidos por el Ministerio de Salud para este tipo de alimentos, habiéndose logrado incrementar el contenido de retinol de la papilla, siendo éste más elevado en los camotes anaranjados.

Se ha logrado disminuir el volumen de la ración y por lo tanto concentrar el alimento, lo que facilitaría un mayor consumo de los niños más pequeños.

Se ha logrado obtener un alimento al que no se necesita adicionar azúcar porque éste se obtiene por desdoblamiento del almidón del camote.

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bosscher D., Lu, Z., Janssens, G., Van Caillie-Bertrand M., Robberecht, H., De Rycke, H., De Wilde R., Deelstra, H. (2001 a) In vitro availability of zinc from infant foods with increasing phytic acid contents. *British Journal of Nutrition*, 86: 241-247.

Brown, KH and Lutter, CK.(2000), Potential role of processed complementary foods in the improvement of early childhood nutrition in Latin America. Foreword. *Food and Nutrition*. 2000, 21(1):5-11.

Creed-Kanashiro H., Brown, KH. López de Romaña, G., López, T. and Black, RE. (1990), Consumption of Food and Nutrients by Infants in "Huascar", an Underprivileged Community on the Periphery of Lima-Perú. *Am J Clin Nutr*. 52: 995-1004.

Creed-Kanashiro H., R. Liria, E. Mejía, C. Cuba y BA. Yeager. (2003), Ensayo de Eficacia Comunitaria para Evaluar el Efecto de la Adopción de Prácticas Apropriadas de Alimentación Complementaria sobre la Ingesta Total de Energía y Nutrientes. SLAN 2003 Abs. CNP 060.

Daza, W., Dadan, S., (2007), Alimentación Complementaria en el Primer Año de Vida, Universidad del Bosque

ENCA 2003. INS - CENAN. Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos en mujeres en edad fértil y niños de 12 a 35 meses de edad, 2003. Informe Final.

Egli I.M. (2001). Traditional food processing methods to increase mineral bioavailability from cereal and legume based weaning foods. Tesis doctoral. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich (Suiza). ESPAGAN (European Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition) (1982). Committee on nutrition Guidelines on infant nutrition. III. Recommendations for infant feeding. *Acta Paediatr. Scand.*; suppl: 302.

Espinola, N., H. Creed-Kanashiro, ME. Ugaz y M. Van Hal,(1998) Desarrollo de un alimento complementario con camote para niños de 6 meses a 3 años, CIP-IIN. Documento de Trabajo N° 1998-8.

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.



Espinola, N., H. Creed-Kanashiro, G. Burgos y R. Zamora. (2003), Obtención de harina precocida y preparación de la papilla a base de camote. Taller” Estrategias para el uso de camote en la alimentación humana y animal”, CIP, Perú.

Favier, A. E. (1993). Nutritional and clinical factors affecting the bioavailability of trace elements in humans. In U. Schlemmer (Ed.), Proceedings of the international conference bioavailability '93. Nutritional, chemical and food processing implications of nutrient availability (pp 202-212). Karlsruhe.

Febles C.I., Arias A., Hardisson A., Rodríguez- Alvarez C., Sierra A. (2001). Phytic acid level in infant flours. *Food Chemistry*. Vol. 74, 437-441.

Frontela, C., (2007), Efecto de la Adición de Fitasa Sobre la Biodisponibilidad Mineral in vitro en Papillas Infantiles Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria Universidad de Murcia, España.

López, E.J, López-Zúñiga, E.J Ballinas y Vela. (2012), Condiciones óptimas de secado, evaluación sensorial y vida de anaquel de un alimento infantil a base de LACTOSUERO, harina de mamey y mango y cacahuate, *Revista Química Viva* - Número 2, año 11, agosto 2012 - quimicaviva@qb.fcen.uba.ar, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, MEXICO.

Pachón, H., Liria, M., (2006) Diseño y Evaluación de Papillas Infantiles para Prevenir la Deficiencia de Hierro en Bebés Coloquio Internacional y Nacional de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana Medellín Colombia.

Pisacane A., Graziano L., Mazzarella G., Scarpellino B., Zona G. (1992). Breast-feeding and urinary tract infection. *J. Pediatr.* 120:87-90.

1 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: dmiranda@unjfsc.edu.pe

2 Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3 Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

4 Colaboradores.