

# INVESTIGACIÓN

## Estudio piloto de preferencia y aceptabilidad de recetas con camote biofortificado: un estudio transversal a nivel comunitario

DOI:10.17533/udea.penh.v19n2a02

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA  
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia  
Vol. 19, N.º 2, julio-diciembre de 2017, p. 137-150.

Artículo recibido: 20 de junio de 2017

Aprobado: 1.º de febrero de 2018

Adela Britton<sup>1</sup>; Jenny Isabel Chu<sup>2</sup>; Eira Vergara de Caballero<sup>3</sup>; Israel Ríos-Castillo<sup>4</sup>;  
Maika Barría<sup>5\*</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** la deficiencia de vitamina A persiste como problema de salud pública en el área campesina e indígena de Panamá. **Objetivo:** determinar la aceptabilidad y preferencia de las amas de casa por cuatro recetas con camote biofortificado en comunidades indígenas y campesinas. **Materiales y métodos:** estudio piloto descriptivo y transversal en 50 amas de casas provenientes de Chichica, Comarca indígena Ngäbe-Buglé, y El Copé, comunidad campesina ubicada en la provincia de Coclé, Panamá. Se aplicaron pruebas de aceptabilidad sensorial y de preferencia mediante escala hedónica a cuatro recetas locales de camote (pesada de camote, refresco de camote, tamal de camote y camote asado). Se recolectaron datos sociodemográficos, sobre diversidad dietética y frecuencia de consumo de alimentos fuente de vitamina A. También se realizó un análisis de contenido de vitamina A al camote biofortificado. **Resultados:** participaron 50 mujeres, 62 % Chichica, 52 % edad 34-49 años. Se observó diferencia en la diversidad de dieta por comunidad para raíces/tubérculos y vegetales/hortalizas en Chichica (81 % y 48 %, respectivamente) y El Copé (42 % y 11 %, respectivamente) (prueba de proporciones  $p < 0,05$ ); también en frutas color naranja, vísceras/carnes y lácteos en Chichica (55 %, 42 % y 58 %, respectivamente) y El Copé (84 %, 74 % y 79 %, respectivamente) (prueba de proporciones  $p < 0,05$ ).

- 1 Licenciada en Nutrición y Dietética. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá. Panamá-Panamá. ade0795@gmail.com
- 2 Licenciada en Nutrición y Dietética. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá. Panamá-Panamá. xiao.ling.13@hotmail.com
- 3 Magíster en Nutrición en Salud Pública. Licenciada en Nutrición y Dietética. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá. Panamá-Panamá. hermemely@gmail.com
- 4 Magíster en Nutrición y Alimentos. Nutricionista dietista. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Panamá-Panamá. israel.Rios@fao.org
- 5\* Autor de correspondencia. Nutricionista dietista. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). Panamá-Panamá. mayka.barríac@idiap.gob.pa

**Cómo citar este artículo:** Britton A, Chu JI, Vergara E, Ríos-Castillo I, Barría M. Estudio piloto de preferencia y aceptabilidad de recetas con camote biofortificado: un estudio transversal a nivel comunitario. *Perspect Nutr Humana*. 2017;19:137-50. DOI: 10.17533/udea.penh.v19n2a02



## Preferencia y aceptabilidad de camote biofortificado

La aceptabilidad fue alta para pesada (94 %), refresco (98 %), tamal (100 %) y camote asado (84 %). La preferencia fue alta para tamal de camote (92 %), sin diferencias por comunidad (prtest,  $p=0,112$ ). La preferencia fue alta para pesada en El Copé (74 %) y refresco en Chichica (61 %), se observó diferencia significativa (prtest,  $p=0,0163$ ). El contenido de vitamina A del camote biofortificado fue de 1000  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ . **Conclusiones:** las cuatro preparaciones evaluadas son aceptadas. La preferencia es mayor para el tamal en ambas comunidades, la pesada de camote en El Copé y el refresco de camote en Chichica.

**Palabras clave:** camote, Panamá, biofortificación, vitamina A, análisis sensorial.

### Pilot Study on Preference and Acceptability of Biofortified Sweet Potatoes Recipes: A Community-based Cross-sectional Study

## Abstract

**Background:** Vitamin A deficiency persists as public health problem in Panamanian rural communities. **Objective:** To determine acceptability and preference of four recipes using biofortified sweet potatoes by Panamanian women in rural non-indigenous and indigenous communities. **Materials and Methods:** A descriptive and cross-sectional pilot study with 50 women from rural non-indigenous and indigenous communities of El Cope (Coclé Province) and Chichica (Comarca Ngäbe Buglé), in Panama. Sensory acceptability and preference tests were applied using hedonic scale to evaluate four local recipes (sweet potato pesada, sweet potato drink, sweet potato tamale, and roasted sweet potato). Sociodemographic data, diversity of diet and frequency of vitamin A food sources were collected. Additionally, vitamin A composition analysis were used to evaluate the content in the biofortified sweet potato. **Results:** A total of 50 women, 62 % in Chichica, 52 % in 34-49 years range. Significant difference was observed in diet diversity for roots/tubers and vegetables groups in Chichica 81 % y 48 %, respectively) and El Copé (42 % y 11 %, respectively) (proportional test (prtest),  $p<0.05$ ); as well as for orange colored fruits, meats and milk/dairy groups in Chichica (55 %, 42 % y 58 %, respectively) and El Copé (84 %, 74 % y 79 %, respectively) (prtest,  $p<0.05$ ). High acceptability for all recipes, pesada (94 %), sweet potato drink (98 %), tamale (100 %), and roasted sweet potato (84 %). Preference is high for sweet potato tamale in both communities as a savory recipe; and sweet potato pesada in El Copé (74 %) and sweet potato drink in Chichica (61 %) as sweet recipes (prtest,  $p=0.0163$ ). Vitamin A content in the biofortified sweet potato is 1000 $\mu\text{g}/100\text{g}$ . **Conclusion:** The four recipes are accepted. Preference for tamale in both communities; preference for pesada in El Copé and sweet potato drink in Chichica.

**Keywords:** Sweet potato, Panama, biofortification, vitamin A, sensory analysis of food.

## INTRODUCCIÓN

La deficiencia de vitamina A constituye un grave problema de salud pública en los países de bajos ingresos, su principal causa es el déficit crónico de vitamina A en la dieta, lo que lleva a bajos depósitos orgánicos de retinol y, cuando es persistente, afecta directamente varias funciones como el crecimiento tisular, el metabolismo y la resistencia

a las infecciones (1). En casos graves, cuando el aporte de la dieta de cualquiera de las formas de vitamina A es muy bajo por un tiempo prolongado, conduce a la xeroftalmía, primera causa de ceguera infantil prevenible, a la disminución de la resistencia a las infecciones y a un mayor riesgo de mortalidad (2). Los niños pequeños y las mujeres gestantes son los grupos más vulnerables a dicha deficiencia (2,3). La función primordial

de la vitamina A se encuentra principalmente en el ojo, donde tiene dos tareas importantes: mantiene las estructuras oculares y participa en la conversión de la luz a impulsos nerviosos en la retina (4,5).

Las poblaciones que sufren de pobreza y de pobreza extrema son las más afectadas por deficiencia de vitamina A (6). En Panamá, alrededor del 90 % de los hogares en extrema pobreza no cubren ni el 70 % de la recomendación diaria de este micronutriente; en los hogares pobres esta cifra alcanza el 80 %; y en los hogares no pobres esta proporción llega a ser del 49 % (7). A pesar de lo anterior, en Panamá la deficiencia de vitamina A no es considerada como un problema de salud pública a nivel nacional. Sin embargo, un estudio que se realizó en niños y niñas menores de 5 años a nivel nacional mostró que las cifras de prevalencia en el área indígena eran elevadas, lo que afecta principalmente a las niñas y niños de 12 a 23 meses de edad (8). Para la población adulta, no existen datos actuales sobre deficiencia de esta vitamina. Sin embargo, los hábitos alimentarios se desarrollan e instalan durante los primeros años de vida y están fuertemente influenciados por el círculo familiar (9,10), siendo las madres quienes mayor influencia tienen sobre la adquisición de hábitos alimentarios saludables en los niños (10,11).

Por otro lado, la biofortificación es el proceso de incrementar el valor nutricional de los cultivos mediante el fito-mejoramiento convencional o el uso de biotecnología (12,13). En la biofortificación, el objetivo es mejorar los niveles de micronutrientes en los cultivos. Actualmente, la biofortificación es parte de las estrategias nacionales que se implementan en Panamá para la prevención de deficiencias de micronutrientes, junto con la suplementación, la fortificación de alimentos y la diversidad de la dieta (14). Existe evidencia de

la efectividad de los cultivos biofortificados contra las deficiencias de micronutrientes (15,16). Estudios realizados en Indonesia, Bangladesh y Filipinas han reportado que la sustitución del arroz blanco por el biofortificado disminuye la prevalencia de carencia de vitamina A (16). En otro estudio en Zambia, con maíz biofortificado rico en betacaroteno, se observó que su consumo fue más eficaz para incrementar la retención sérica en comparación con el maíz convencional (17).

De igual manera, el camote con más betacarotenos (provitamina A) forma parte de una canasta de cultivos biofortificados, estudiados en el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), para ofrecer variedades con buenas características agronómicas y, a la vez, fuentes de micronutrientes para combatir deficiencias nutricionales en el país, en particular para las áreas indígenas y campesinas rurales a nivel nacional. Así mismo, existe evidencia de la efectividad del camote biofortificado en mejorar la ingesta de vitamina A en comunidades rurales de Mozambique (18). Por lo tanto, se ha propuesto utilizar camote biofortificado en comunidades rurales campesinas e indígenas de Panamá. Sin embargo, una problemática enfrentada es que en el país no existe el consumo del camote como parte del patrón alimenticio habitual. Por lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo determinar si el camote color naranja biofortificado es aceptado en la comunidad rural de El Copé y en la comunidad indígena de Chichica.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño de estudio y población**

Se realizó un estudio piloto observacional de corte transversal. El universo lo conformaron todas las amas de casa que viven en la comunidad de Chi-

## Preferencia y aceptabilidad de camote biofortificado

chica, ubicada en la comarca indígena de Ngäbe-Buglé en el distrito Müná, y en la comunidad de El Copé, ubicada en la provincia de Coclé en el distrito de Olá. Las comunidades pertenecen a una región indígena y a una rural campesina respectivamente, en la República de Panamá. La muestra intencional final fue de 50 mujeres mayores de 18 años quienes fueron seleccionadas mediante una convocatoria abierta en ambas comunidades. Para validar la aceptabilidad de las preparaciones propuestas, se planteó una metodología participativa mediante la aprobación de las amas de casa, ya que son quienes en su mayoría deciden sobre la elección y preparación de alimentos en la familia. El estudio se realizó de mayo a junio de 2016.

### Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron mujeres mayores de 18 años, amas de casa provenientes de la Comarca Ngäbe-Buglé (comunidad Chichica) y de la provincia de Coclé (comunidad de El Copé). Se excluyeron aquellas mujeres embarazadas y las que reportaron padecer disfagia o tener problemas de dentadura.

### Preparación de recetas con camote biofortificado

Se eligieron cuatro recetas basadas en el patrón de preparación y consumo tradicional, en las cuales se hizo la sustitución o inclusión del camote biofortificado. Las recetas elaboradas fueron 1) tamal de camote: se utilizó camote hervido, pollo, culantro, y en la comunidad de Chichica además se utilizó apio; 2) camote asado: al camote se le realizaron pequeños cortes y se sazonó con mantequilla, sal y culantro; 3) refresco de camote: se utilizó el camote hervido sin sal y luego se trituró hasta lograr una consistencia de puré, se agregó agua, azúcar y algunos trozos de piña; y 4) pesada de camote: se utilizó camote hervido sin sal, se trituró hasta lograr una consistencia de puré, luego se colocó en una cacerola y se le agregó

canela, azúcar y fécula de maíz para espesar. Las cuatro recetas fueron realizadas por amas de casa de cada comunidad, se utilizaron instrumentos básicos de uso diario en la cocina rural. Cada paso para la elaboración de la receta (ingredientes y procedimientos) fue validada días previos a la recolección de los datos en la Universidad de Panamá, bajo la supervisión de un equipo conformado por dos nutricionistas idóneas, dos tesis de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Panamá y un chef; las recetas fueron elaboradas por dos amas de casa provenientes de áreas rurales, y luego evaluadas sensorialmente por un grupo de 15 panelistas, todas mujeres mayores de 18 años provenientes de la Universidad de Panamá (entre estudiantes y personal administrativo).

### Inducción a participantes

Se inició con la inducción a las participantes explicando el tipo de estudio y su finalidad, el paso a paso de cómo responder el cuestionario de encuesta y de cómo se llevaría a cabo la evaluación de las preparaciones mediante escala hedónica de acuerdo con el sabor.

### Evaluación sensorial de aceptabilidad y preferencia

Se codificaron los envases de las muestras y se sirvieron las recetas por separado. La prueba de aceptabilidad se inició con un primer grupo de dos preparaciones en horas de la mañana y el segundo grupo de dos preparaciones en horas de la tarde. Se utilizó la escala hedónica para evaluar cada receta, seguida de la prueba de preferencia entre ambas muestras presentadas (19). Para el presente estudio la característica evaluada fue el sabor. Las respuestas se clasificaron de 1 a 5 con caritas, siendo el puntaje (1) no me gusta nada; (2) no me gusta; (3) ni me gusta, ni me desagrada; (4) me gusta; y (5) me gusta mucho. Para determinar

si la receta fue aceptada, se tomaron los puntajes del 3 al 5. La prueba de preferencia permite determinar el mayor agrado de una receta sobre la otra y determinar si hay o no diferencias.

### **Frecuencia de consumo semanal de alimentos y puntaje de diversidad dietética en el hogar con ampliación a grupos de alimentos fuente de vitamina A**

Se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo semanal de alimentos fuente de vitamina A, el cual incluyó cuatro categorías de respuesta: 1) nunca; 2) una vez a la semana; 3) de 2 a 3 veces por semana; y 4) mayor o igual a cuatro veces por semana. El cuestionario incluyó 14 alimentos conocidos como fuente de vitamina A y disponibles al momento del estudio (20,21). Los alimentos incluidos fueron zapallo, zanahoria, pixbae (también conocido como chontaduro), maíz amarillo, ajíes, espinacas, berro, vegetales de hojas verdes, papaya, mango, tomate, hígado de res y leche de vaca. A pesar de que el camote no estuviera disponible, ni que formara parte del patrón de alimentación en ambas localidades, se incluyó intencionalmente a fin de determinar si efectivamente era conocido o desconocido.

Las preguntas formuladas para el puntaje de diversidad dietética fueron tomadas de la *Guía de Indicadores de Puntaje de Diversidad Dietética en el Hogar*, de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), ampliada para llevar un seguimiento del mayor consumo de estos alimentos, o grupos de los mismos, fuente de vitamina A. En el formato del cuestionario ampliado se incluyeron como grupos de alimentos individuales frutas y verduras, que se pueden cultivar en los patios de las casas y que se conocen por su alto contenido de vitamina A (22).

### **Análisis de contenido de vitamina A del camote biofortificado**

Para el análisis de la cantidad de betacaroteno, las muestras de camote biofortificado que se utilizaron en el estudio fueron enviadas al Laboratorio de Calidad Nutricional del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Colombia. El análisis se realizó con la prueba cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) para la obtención de resultados (23). Para la conversión de betacaroteno (provitamina A) en vitamina A se utilizó el siguiente factor de conversión: 1 µg de retinol = 6 µg de betacaroteno, de acuerdo con las normas del *Codex Alimentarius* (24). Además, se realizó la comparación de contenido de vitamina A del camote biofortificado con otros alimentos fuente de vitamina A de uso frecuente en la dieta panameña, de acuerdo con la tabla de composición de alimentos del INCAP en Guatemala (25).

### **Análisis estadístico**

La información de la encuesta fue ingresada y procesada utilizando el programa de análisis estadístico Stata 11.0 (StataCorp, College Station, Texas, EE. UU.). Las pruebas de aceptabilidad fueron analizadas con la Tabla Roessler (26), para pruebas unilaterales con un nivel de probabilidad al 5 %. De acuerdo con esto, para el Copé, la aceptabilidad se consideró significativa cuando se obtuvo aprobación por más de 14 participantes y, en el caso de Chichica, cuando fue aceptable por más de 21 participantes. Los datos fueron presentados de forma descriptiva utilizando mediana y rango intercuartílico o frecuencia y proporción (%). Para comparar los datos según comunidad (El Copé – rural campesina frente a Chichica – rural indígena), se utilizaron pruebas de proporciones para dos poblaciones y Wilcoxon Man-Whitney. La significancia fue establecida cuando el valor p de las pruebas fue menor de 5 %.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

A todas las participantes se les informó el propósito del estudio, los procedimientos y los potenciales riesgos y beneficios. Posteriormente se les solicitó firmar una forma de consentimiento previo, libre e informado. La participación fue voluntaria y no hubo remuneración monetaria ni en especie. Se obtuvo además autorización y apoyo del IDIAP para realizar el estudio. El presente trabajo forma parte de las actividades del Proyecto Nacional de Biofortificación denominado Agro Nutre Panamá, cuyo objetivo es contribuir a reducir el hambre oculta en áreas de pobreza y pobreza extrema a través del desarrollo, producción y consumo de cultivos biofortificados. A su vez, el proyecto Agro Nutre tiene el propósito de contribuir a mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de la población, a través del apoyo a la agricultura familiar campesina e indígena.

## RESULTADOS

### Características sociodemográficas de la población participante en las pruebas sensoriales

Se evaluaron 50 amas de casa, 62 % de la comunidad Chichica y 38 % en El Copé. El 58 % de las participantes de Chichica y el 42 % en El Copé se clasificaron en edades entre 34-49 años. En Chichica, el 3 % de las amas de casa encuestadas no asistió a la escuela, el 32 % no terminó la primaria y solo un 3 % reportó educación universitaria; mientras que en El Copé, el 42 % de las amas de casa encuestadas alcanzó la secundaria completa y el 16 % reportó nivel universitario. Se observó diferencia significativa en educación secundaria completa según comunidad, 16 % Chichica, frente al 42 % en El Copé (prueba de proporciones,  $p=0,0421$ ). En cuanto al estado civil, el 90 % de las amas de casa de la comunidad en Chichica están unidas/casadas, en El Copé lo está el 68 %;

no se observó diferencia significativa (prueba de proporciones,  $p=0,0504$ ). La mediana y rango intercuartílico de miembro por familia fue de 4 (3) por hogar en Chichica, mientras que en El Copé fue de 3 (1), se observó diferencia significativa (prueba de Wilcoxon Mann-Whitney,  $p=0,0043$ ) (Tabla 1).

### Frecuencia de consumo de alimentos fuente de vitamina A

La tabla 2 presenta los alimentos fuente de vitamina A de mayor consumo semanal, considerándose alto cuando se reportaba consumo de 2-3 veces por semana y  $\geq 4$  veces por semana, siendo para ambas comunidades el mango (79 %), ajíes (75 %) y la leche (50 %) los de mayor frecuencia. Los alimentos de menor consumo, cuando se reportó nunca o una vez por semana, fueron berro (98 %), espinaca (94 %), zapallo (90 %) y zanahoria (81 %). En ambas comunidades, para el camote, se reportó consumo de nunca (100 %).

### Diversidad dietética

Entre los alimentos más consumidos en ambas localidades se encuentran cereales (94 %), azúcar y miel (96 %) y café y té (88 %) (Tabla 3).

Al comparar ambas localidades, se encontraron diferencias en la diversidad dietética. El grupo de amas de casa de Chichica manifestó mayor consumo de raíces y tubérculos (prueba de proporciones,  $p=0,0052$ ); y mayor consumo de vegetales y hortalizas (prueba de proporciones,  $p=0,0061$ ). Mientras que el grupo de amas de casa en El Copé refirió mayor consumo de frutas color naranja y otras (prueba de proporciones,  $p=0,0333$ ); mayor consumo de carnes y vísceras (prueba de proporciones,  $p=0,0288$ ); y mayor consumo de leche y productos lácteos (prueba de proporciones,  $p=0,000$ ).

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de la población participante en las pruebas sensoriales

Variables*	Total (n=50)	Chichica (n=31)	El Copé (n=19)	Valor de p
	N (%)	N (%)	N (%)	
<b>Categorías de edad (años)</b>				
18-33	18 (36)	11 (35)	7 (37)	0,9226
34-49	26 (52)	18 (58 %)	8 (42)	0,2729
50-65	6 (12)	2 (6)	4 (21)	0,123
<b>Escolaridad</b>				
No asistió	1 (2)	1 (3)	0 (0)	0,429
Primaria incompleta	12 (24)	10 (32)	2 (11)	0,0807
Primaria completa	9 (18)	6 (19)	3 (16)	0,7501
Secundaria incompleta	11 (22)	8 (26)	3 (16)	0,4066
Secundaria completa	13 (26)	5 (16)	8 (42)	<b>0,0421</b>
Universitaria	4 (8)	1 (3)	3 (16)	0,112
<b>Estado civil</b>				
Casada/unida	41 (82)	28 (90)	13 (68)	0,0504
Soltera	9 (18)	3 (10)	6 (32)	0,0504
<b>Asociación comunitaria</b>				
Sí	8 (16)	5 (16)	3 (16)	0,9746
No	42 (84)	26 (84)	16 (84)	0,9746
<b>Número de miembros en el hogar<sup>†</sup></b>	4 (2)	4 (3)	3 (1)	<b>0,0043</b>

\* Datos presentados como frecuencia y proporción, valores p corresponden a la prueba de proporciones para dos poblaciones.

† Dato presentado como mediana (p50) y rango intercuartílico (p75-p25), valor p corresponde a la prueba de comparación de medianas de Wilcoxon Mann-Whitney.

### Evaluación de la aceptabilidad y preferencia

En cuanto al camote asado, el 37 % de las amas de casa entrevistadas señaló “me gusta”. Sin embargo, 35 % de las residentes en Chichica señaló “me gusta mucho”. Con relación al tamal de camote, de las amas de casa entrevistadas, el 65 % de las de Chichica y el 68 % de las de El Copé seleccionaron “me gusta mucho”. Cabe destacar que ninguna de las entrevistadas señaló “no me gusta nada” ni “no me gusta”. En lo que respecta a la pesada de camote, se encontró que el 68 % de las amas de casa de El Copé y el 58 % de las de Chichica escogió “me gusta mucho”. Finalmente, sobre el refresco de camote, el 77 % de las amas de casa entrevistadas en la localidad de Chichica señaló “me gusta mucho”.

Sin embargo, en El Copé, el 53 % solo respondió “me gusta”.

Los resultados de aceptabilidad de las cuatro recetas para pruebas unilaterales lograron un nivel de significancia del 5 %, según Tabla de Roessler (26) en ambas comunidades. En la comunidad del Copé, el mínimo de aprobación de aceptabilidad por cada preparación de acuerdo con dicha metodología debía ser  $\geq 14$  participantes, en todas se logró la aceptabilidad esperada. De la misma manera, en la comunidad de Chichica, el mínimo de aprobación de aceptabilidad fue estimado en  $\geq 21$  participantes, este valor se obtuvo para las cuatro preparaciones (Tabla 4).

## Preferencia y aceptabilidad de camote biofortificado

**Tabla 2.** Frecuencia de consumo semanal de alimentos fuentes de vitamina A

Grupos de Alimentos	Nunca	1 vez	2-3 veces	≥ 4 veces
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Zapallo (n=48)	24 (50)	19 (40)	5 (10)	0 (0)
Zanahoria (n=48)	23 (48)	16 (33)	9 (19)	0 (0)
Camote (n=48)	48(100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Pixbae (n=48)	29 (60)	14 (29)	5 (10)	0 (0)
Maíz amarillo (n=48)	16 (33)	10 (21)	19 (40)	3 (6)
Ajíes (n=48)	8 (17)	4 (8)	26 (54)	10 (21)
Espinacas (n=48)	44 (92)	1 (2)	3 (6)	0 (0)
Berro (n=48)	43 (90)	4 (8)	1 (2)	0 (0)
Hojas verdes	16 (33)	10 (21)	20 (42)	2 (4)
Papaya (n=48)	33 (69)	10 (21)	4 (8)	1 (2)
Mango (n=48)	5 (10)	5 (10)	28 (58)	10 (21)
Tomate (n=48)	16 (33)	12 (25)	18 (38)	2 (4)
Hígado (n=48)	31 (65)	13 (27)	3 (6)	1 (2)
Leche (n=48)	13 (27)	11 (23)	20 (42)	4 (8)

Total de sujetos (n=48); Chichica (n=30), El Copé (n=18). Datos presentados como frecuencia y porcentaje.

**Tabla 3.** Diversidad dietética por comunidad

Alimentos	Total (n=50)	Chichica (n=31)	El Copé (n=19)	Valor de p*
	N (%)	N (%)	N (%)	
Cereales	47 (94)	28 (90)	19 (100)	0,1619
Verduras color naranja	5 (10)	3 (10)	2 (11)	0,9226
Raíces y tubérculos	33 (66)	25 (81)	8 (42)	<b>0,0052</b>
Vegetales/hortalizas	17 (34)	15 (48)	2 (11)	<b>0,0061</b>
Otras verduras	10 (20)	5 (16)	5 (26)	0,3821
Frutas color naranja/otras	33 (66)	17 (55)	16 (84)	<b>0,0333</b>
Otras frutas	12 (24)	6 (19)	6 (32)	0,3259
Carnes, vísceras	27 (54)	13 (42)	14 (74)	<b>0,0288</b>
Huevos	31 (62)	19 (61)	12 (63)	0,8949
Pescado y mariscos	17 (34)	9 (29)	8 (42)	0,3435
Granos y frijoles	27 (54)	18 (58)	9 (47)	0,4614
Leche y productos lácteos	21 (42)	6 (19)	15 (79)	<b>0,0000</b>
Grasas y aceite	37 (74)	21(68)	16 (84)	0,1975
Azúcar y miel	48 (96)	31 (100)	17 (89)	0,0652
Otros café y té	44 (88)	27 (87)	17 (89)	0,8018

Valores presentados como frecuencia y porcentaje.

\*Valores p corresponden a la prueba de proporciones para dos poblaciones.



**Tabla 4.** Pruebas unilaterales y nivel de probabilidad para la aceptabilidad sensorial de recetas a base de camote biofortificado

Comunidad	Prueba unilateral (nivel de probabilidad estimado) *	Pesada de camote	Refresco de camote	Tamal de camote	Camote asado
Total (n=50)	36	47	49	50	42
El Copé (n=19)	14	18	18	19	14
Chichica (n=31)	21	29	31	31	28

Tabla de Roessler para pruebas unilaterales. \*Valor de significancia establecido en 5 %.

De acuerdo con la preferencia para preparaciones saladas, al comparar el camote asado frente a tamal de camote, la receta que las amas de casa prefirieron tanto en El Copé (83 %) como en Chichica (97 %) fue el tamal de camote, no se observó diferencia significativa de preferencia por comunidad (prueba de proporciones,  $p=0,112$ ).

Por otro lado, en cuanto a la preferencia para preparaciones dulces, la pesada de camote en El Copé presentó el 74 %, en comparación con el 39 % en Chichica. Por el contrario, el refresco de camote tuvo una preferencia del 26 % en El Copé, y del 61 % en Chichica. Se observó diferencia significativa en ambas comunidades (prueba de proporciones,  $p=0,0163$ ) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Preferencia de recetas con camote biofortificado

Preparaciones	Total (n=50)	Chichica (n=31)	El Copé (n=19)	Valor de p
	N (%)	N (%)	N (%)	
<b>Sabor salado</b>				
Tamal camote	46 (92)	30 (97)	16 (83)	0,112
Camote asado	4 (8)	1 (3)	3 (17)	
<b>Sabor dulce</b>				
Pesada de camote	26 (52)	12 (39)	14 (74)	0,0163
Refresco de camote	24 (48)	19 (61)	5 (26)	

Datos presentados como frecuencia y proporción. Valores p corresponden a la prueba de proporciones para dos muestras.

### Análisis de contenido de betacaroteno del camote biofortificado

La variedad de camote utilizada para realizar las recetas en este estudio presentó un contenido total de vitamina A de 1000  $\mu\text{g}$  en 100 g de porción comestible sobre base fresca de equivalente de retinol, utilizando el factor de conversión 1  $\mu\text{g}$  de retinol = 6  $\mu\text{g}$  de betacaroteno; de acuerdo con las normas del *Codex Alimentarius*, el contenido de betacaroteno es de 6000  $\mu\text{g}$  en 100 g de porción comestible sobre base fresca.

### DISCUSIÓN

De las cuatro recetas evaluadas: camote asado, tamal de camote, pesada de camote y refresco de camote, utilizando la tabla de Roessler (26), se puede afirmar que todas se consideran aceptadas por las amas de casa de ambas comunidades. Entre las recetas preferidas están el tamal de camote para ambas comunidades, el refresco de camote en Chichica y la pesada de camote en El Copé. El camote no es un alimento de uso frecuente en las comunidades campesinas e indí-

## Preferencia y aceptabilidad de camote biofortificado

genas participantes en el estudio. Sin embargo, la aceptabilidad de las preparaciones evaluadas fue alta o muy alta para las cuatro recetas.

Dado que este es el primer estudio en Panamá sobre aceptabilidad y preferencia de recetas con camote biofortificado, solo se puede comparar con experiencias fuera del país. Similar a lo reportado en el presente estudio, en Brasil en el año 2011 se hizo un estudio sensorial con 100 estudiantes de una escuela pública de Río de Janeiro utilizando pasteles, en una muestra A elaborados con harina de trigo y en una muestra B utilizando 40 % harina de camote; el resultado indicó que para los participantes no había diferencias entre los pasteles y se les asignó una puntuación alta en ambos casos; lo que apoya la noción de que es posible sustituir ingredientes o incluir el camote como parte de recetas tradicionales (27).

El camote biofortificado ha dado resultados positivos además en Mozambique, en un estudio realizado por Low et al. (2007) y en donde la introducción del camote naranja biofortificado tenía por objetivo aumentar la ingesta de vitamina A y las concentraciones de retinol sérico en niños pequeños (18). El estudio fue de diseño experimental controlado por episodios de infecciones, inflamación y otros factores de confusión. Los niños del grupo intervenido (n=498) fueron más propensos que los niños del grupo control (n=243) a consumir camote biofortificado y más en la última semana (55 % frente a 8 %,  $p < 0,001$ ). Se observó que la ingesta de vitamina A fue muy superior en los niños que consumían camote biofortificado en comparación con los niños del control. El retinol sérico aumentó en 0,100  $\mu\text{mol/L}$  en los niños del grupo intervenido y no aumentó significativamente en los sujetos control (18). Por lo tanto, la biofortificación de alimentos con alto contenido de vitamina A ha sido

sugerido como un método efectivo para combatir la deficiencia de este micronutriente en otras regiones del mundo (16,28,29).

El camote biofortificado es un alimento rico en betacaroteno, por lo que es un alimento fuente de vitamina A, que si se utiliza como sustituto de otro ingrediente en preparaciones tradicionales o se incorpora al patrón de alimentación usual, puede ayudar controlar o prevenir la deficiencia de vitamina A en Panamá, principalmente en las áreas indígenas donde se presenta una prevalencia de deficiencia de vitamina A del 23,6 % (8).

Por lo tanto, la variedad de camote denominada “cucula”, empleada en el presente estudio, puede ser considerada con “alto” contenido en vitamina A, según las Directrices para el Uso de Declaraciones Nutricionales y Saludables (CAC/GL 23-1997; CAC/GL 2-1985) del *Codex Alimentarius* (24,30). Al comparar el camote biofortificado que contiene 1000  $\mu\text{g}$  en 100 g de porción comestible sobre base fresca de equivalente de retinol con otros alimentos fuentes de la localidad, se observa que el aporte alcanzado fue superior a lo que suministrarían el mango (38  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ), los ajíes dulce (18  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ), la leche (28  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ) e incluso el camote color naranja convencional (710  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ), según los valores de la tabla de composición de alimentos del INCAP (25,31). De acuerdo con las recomendaciones dietéticas diarias del INCAP (32), una mujer entre 30 y 59 años requiere 450  $\mu\text{g}/\text{día}$  de vitamina A y un niño entre 12 y 23 meses requiere 210  $\mu\text{g}/\text{día}$  de este micronutriente. Por lo anterior, una porción de 50 g de camote biofortificado cubriría el requerimiento de una mujer en edad fértil y una porción de 25 g cubriría el requerimiento de un niño de 12 a 23 meses.

De los resultados obtenidos de la frecuencia de consumo semanal, se destaca que los alimentos de mayor consumo semanal (2-3 veces por semana y  $\geq 4$  veces por semana) fueron mango, ajíes, leche. La mayor frecuencia de consumo semanal de alimentos fuente de vitamina A que se observó fue en el mango, sugiriendo que esto se debe a que la recolección de datos fue en el mes de junio, y los meses entre mayo-julio corresponden al tiempo de cosecha de los mangos maduros (33). En cuanto a la diversidad dietética, los alimentos de mayor consumo fueron cereales, azúcar y miel, fruta color naranja, condimentos, café y té. Estos hallazgos sugieren que el patrón alimentario en áreas rurales se basa en pocos grupos de alimentos, y predominan los cereales y otros cultivos agrícolas. Otro aspecto importante es que el estudio se realizó durante la temporada de cosecha de mango, por lo que el consumo reportado de frutas color naranja también fue elevado, lo que puede cubrir las demandas de betacaroteno durante dicho periodo. Sin embargo, la disponibilidad de estos alimentos el resto del año es baja en estas zonas.

La promoción y educación alimentaria y nutricional sobre el cultivo de camote biofortificado a nivel comunitario y con grupos de mujeres o de amas de casa de ambas comunidades ha sido sugerido como efectivo para combatir las deficiencias de micronutrientes (34,35), debido a que el 90 % de ellas expresaron querer conocer los beneficios y el 98 % señalaron querer aprender a preparar el camote. Sin embargo, se requieren intervenciones a largo plazo para incorporar en el patrón de alimentación habitual el uso de camote biofortificado, así como otros rubros ricos en micronutrientes. Además, se hace necesario incentivar la producción de este tipo de cultivos saludables y vincularlo con otras políticas económicas y sociales tales como los programas de alimentación escolar, de apoyo a la agricultura

familiar campesina y a los programas productivos. A nivel de los consumidores, se hacen necesarias estrategias de mercadeo social para promover el consumo de este tipo de alimentos ricos en vitamina A, lo cual pudiera incrementar la posibilidad de acceso a mercados a los pequeños productores.

Algunas de las limitantes que se presentaron en este trabajo fueron la dificultad de convocatoria, principalmente en El Copé; el corto tiempo para desarrollar las preguntas; y el escaso recurso humano capacitado a nivel comunitario para la promoción y consumo del camote en áreas rurales. A pesar de las limitaciones, algunas de las fortalezas identificadas fueron que se trata de una investigación que aporta datos a nivel comunitario de áreas rurales campesinas e indígenas de difícil acceso de Panamá y que se contó con el financiamiento y la disposición de apoyo logístico en general por parte del IDIAP y del apoyo técnico de las instituciones participantes a nivel nacional del Proyecto AgroNutre Panamá.

En conclusión, las cuatro recetas evaluadas: camote asado, tamal de camote, pesada de camote y refresco de camote, fueron aceptadas en su totalidad por las amas de casa de ambas comunidades. En cuanto a la preferencia, para preparaciones saladas sobresale el tamal en ambas comunidades; para preparaciones dulces, en El Copé se prefirió la pesada de camote, mientras que en Chichica se prefirió el refresco de camote. Es necesario apoyar la producción y consumo del camote en las áreas con deficiencia de vitamina A, e implementar otros cultivos biofortificados en Panamá que ofrezcan aportes significativos de micronutrientes.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Panamá, al Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), al Ministerio de Educación y al Ministerio de Salud, los cuales contribuyeron en la realización de este estudio. El presente estudio se realizó con el recurso financiero del IDIAP. Se

agradece además el apoyo recibido de Harvest-Plus para América Latina y el Caribe.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores señalan no tener conflictos de intereses. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

## Referencias

1. Sherwin JC, Reacher MH, Dean WH, Ngondi J. Epidemiology of vitamin A deficiency and xerophthalmia in at-risk populations. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2012;106(4):205-14. DOI: 10.1016/j.trstmh.2012.01.004
2. Chiu M, Dillon A, Watson S. Vitamin A deficiency and xerophthalmia in children of a developed country. *J Paediatr Child Health.* 2016;52(7):699-703. DOI: 10.1111/jpc.13243
3. Congdon NG, Friedman DS, Lietman T. Important Causes of Visual Impairment in the World Today. *J Am Med Assoc.* 2003;290(15):2057-60. DOI: 10.1001/jama.290.15.2057
4. Stevens GA, Bennett JE, Hennis B, Xu Y, DeRegil LM, Rogers L, et al. Trends and mortality effects of vitamin A deficiency in children in 138 low-income and middle-income countries between 1991 and 2013: A pooled analysis of population-based surveys. *Lancet Glob Heal.* 2015;3(9):e528-36. DOI: 10.1016/S2214-109X(15)00039-X
5. FAO, WHO. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition. World Health Organization, editor. World Health Organization. Geneva; 2004.
6. República de Panamá. MINSa. Monitoreo Nutricional en las Instalaciones de Salud del MINSa (MONINUT). Panamá; 2014.
7. República de Panamá. MINSa. Situación Alimentaria y Nutricional de la Población Panameña basada en la Tercera Encuesta de Niveles de Vida 2008. Panamá; 2008.
8. República de Panamá. MINSa. Encuesta Nacional de Vitamina A y Anemia Nutricional. Panamá; 1999.
9. Contento IR. Children's Dietary Knowledge, Skills, and Attitudes: Measurement Issues. *J Sch Health.* 1991;61(5):208-11.
10. Pulley C, Galloway AT, Webb RM, Payne LO. Parental child feeding practices: How do perceptions of mother, father, sibling, and self vary? *Appetite.* 2014;80:96-102. DOI: 10.1016/j.appet.2014.05.001
11. Cooke L. The importance of exposure for healthy eating in childhood: A review. *J Hum Nutr Diet.* 2007;20(4):294-301. DOI: 10.1111/j.1365-277X.2007.00804.x
12. IFPRI. Biofortification: harnessing agricultural technology to improve the health of the poor. *Plant Breeding to Combat Micro-nutrient Deficiency;* 2002.
13. Singh U, Prahara J CS, Singh SS, Singh NP. Biofortification of food crops. *Biofortification of Food Crops;* 2016.
14. República de Panamá. Ministerio de Salud. Política Nacional de Salud y Lineamientos Estratégicos 2016-2025. Panamá: Ministerio de Salud de Panamá; 2015.

15. Mayer JE, Pfeiffer WH, Beyer P. Biofortified crops to alleviate micronutrient malnutrition. *Curr Opin Plant Biol.* 2008;11(2):166-70. DOI: 10.1016/j.pbi.2008.01.007
16. De Moura FF, Moursi M, Angel MD, Angeles-Agdeppa I, Atmarita A, Gironella GM, et al. Biofortified b-carotene rice improves Vitamin A intake and reduces the prevalence of inadequacy among women and young children in a simulated analysis in Bangladesh, Indonesia, and the Philippines. *Am J Clin Nutr.* 2016;104(3):769-75. DOI: 10.3945/ajcn.115.129270
17. Palmer AC, Siamusantu W, Chileshe J, Schulze KJ, Barffour M, Craft NE, et al. Provitamin A-biofortified maize increases serum  $\beta$ -carotene, but not retinol, in marginally nourished children: A cluster-randomized trial in rural Zambia. *Am J Clin Nutr.* 2016;104(1):181-90. DOI: 10.3945/ajcn.116.132571
18. Low JW, Arimond M, Osman N, Cunguara B, Zano F, Tschirley D. A food-based approach introducing orange-fleshed sweet potatoes increased vitamin A intake and serum retinol concentrations in young children in rural Mozambique. *J Nutr.* 2007;137(5):1320-7.
19. Lim J, Wood A, Green BG. Derivation and evaluation of a labeled hedonic scale. *Chem Senses.* 2009;34(9):739-51. DOI: 10.1093/chemse/bjp054
20. República de Panamá. MINSa. Guías Alimentarias para Panamá; 2013.
21. Murillo E, Meléndez-Martínez AJ, Portugal F. Screening of vegetables and fruits from Panama for rich sources of lutein and zeaxanthin. *Food Chem.* 2010;122(1):167-72. DOI : 10.1016/j.foodchem.2010.02.034
22. Swindale A, Bilinsky P. Puntaje de Diversidad Dietética en el Hogar (HDDS) para la Medición del Acceso a los Alimentos en el Hogar: Guía de Indicadores. Washington, D.C.; 2006. p. 14.
23. Siouffi AM. Food Analysis by HPLC. Third Edit.; 2000.
24. Codex Alimentarius. Guidelines on nutrition labelling (CAC/GL 2-1985); 1985. p. 8.
25. INCAP, PAHO/WHO. Tabla de composición de alimentos. Segunda. Menchú MT, Méndez H, editors. Guatemala; 2012.
26. Roessler EB, Pangborn RM, Sidel JL, Stone H. Expanded statistical tables for estimating significance in paired- preference, paired-difference, duo-trio and triangle tests. *J Food Sci.* 1978;43(3):940-3. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1978.tb02458.x
27. Netto-Rangel C, Madeira Moreira da Silva E, Salvador L, Figueiredo R, Watanabe E, Carvalho da Silva JB, et al. Sensory evaluation of cakes prepared with orange-fleshed sweet potato flour (*Ipomoea batatas* L.). *Perspect en Nutr Humana.* 2011;13(2):203-11.
28. Beswa D, Dlamini NR, Amonsou EO, Siwela M, Derera J. Effects of amaranth addition on the pro-vitamin A content, and physical and antioxidant properties of extruded pro-vitamin A-biofortified maize snacks. *J Sci Food Agric.* 2016;96(1):287-94. DOI: 10.1002/jsfa.7092
29. Lagerkvist CJ, Okello J, Muoki P, Heck S, Prain G. Nutrition promotion messages: The effect of information on consumer sensory expectations, experiences and emotions of vitamin A-biofortified sweet potato. *Food Qual Prefer.* 2016;52:143-52. DOI: 10.1016/j.foodqual.2016.04.009
30. Codex Alimentarius. Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables (CAC/GL 23-1997). Codex Alimentarius; 1997. p. 9.
31. INCAP. Software NutriINCAP [Internet]. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP); 2014. Disponible en: <http://www.incap.int/index.php/es/servicios/software-nutrinicap>
32. INCAP. Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP (RDD). 2.a ed. Menchú MT, editor. Guatemala; 2012.

### **Preferencia y aceptabilidad de camote biofortificado**

33. República de Panamá. IMA. Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA). Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). Algunos Frutales Potenciales en Panamá. Panamá; 2004.
34. Smitasiri S, Sa-ngobwarchar K, Kongpunya P, Subsuwan C, Banjong O, Chitchumroonechokchai C, et al. Sustaining behavioural change to enhance micronutrient status through community- and women-based interventions in north-east Thailand: Vitamin A. *Food Nutr Bull.* 1999;20(2):243-51.
35. Johnson-Welch C. Focusing on women works: research on improving micronutrient status through food-based interventions. International Center for Research on Women; 1999.