

Evaluación de la aceptación por consumidores de un bocadillo de pejibaye (*Bactris gasipaes*) y estudio de su potencial como alimento funcional.

Rebeca López-Calvo, Ana M. Pérez, Carmen Ivankovich Guillén,
Sandra Calderón Villaplana, María Lourdes Pineda Castro

Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA). Escuela de Tecnología de Alimentos,
Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

RESUMEN: El objetivo del estudio fue evaluar la aceptación de 4 formulaciones de un bocadillo de pejibaye combinado con harina de maíz, por consumidores; así como determinar su potencial como alimento funcional. Se evaluó el agrado a las 4 formulaciones, en 100 consumidores de bocadillos y los resultados fueron sometidos a un análisis de conglomerados. Los resultados se conformaron en dos conglomerados, en donde el 2 fue el que otorgó mejores calificaciones a las características evaluadas. En dicho conglomerado, quedaron la mayoría de las personas que consumen más frecuentemente bocadillos y pejibaye. Todos los consumidores del conglomerado 2 y aproximadamente el 85% del grupo 1 indicaron que comprarían el producto, por lo que se concluyó que hay un nicho de mercado para el bocadillo de pejibaye. Posteriormente, se realizó una evaluación cualitativa con los dos productos de mayor aceptación según el estudio cuantitativo. Se realizaron 2 sesiones con participantes de clase media-media: una con profesionales y otra con amas de casa. Se determinó que la combinación de goma tara y carboximetilcelulosa (CMC) permite obtener un efecto sinérgico positivo para las características sensoriales de los bocadillos de pejibaye: la goma resalta el sabor natural a pejibaye y la CMC mejora la crujencia. El bocadillo contiene en 100 g de producto en base seca: 9 ± 4 g de grasa, $14,0 \pm 0,3$ g de fibra dietética, 15500 ± 32 μ g de carotenoides y tiene una capacidad antioxidante de 4700 ± 8 μ mol TE, lo que evidencia su potencial como alimento funcional.

Palabras clave: *Bactris gasipaes*, bocadillos, pejibaye, consumidores, alimento funcional.

SUMMARY: Evaluation of consumer's acceptance of a peach palm snack (*Bactris gasipaes*) and determination of its potential as a functional food. The aim of this study was to evaluate consumers' acceptance of a peach palm snack and to determine its potential as a functional food by chemical characterization. An assessment was conducted with 100 consumers to determine the acceptance of different snack formulations and the results were subjected to cluster analysis. This analysis revealed two groups. Group 2 included people that consume snacks and peach palm frequently and showed the highest grades for the snack evaluated characteristics. All the consumers in group 2 and approximately 85% of the consumers in group 1 indicated that they would buy the product suggesting that there is a niche market for the developed peach palm snack. Also, a qualitative evaluation, using mini focus groups, of the two most widely accepted formulas of the snack (chosen according to previously described study) was performed. The sessions considered the opinion of middle class professionals and housewives. It was determined that the combination of tara gum and carboxymethylcellulose (CMC) allows a positive synergistic effect on the sensory characteristics of the snack, highlighting natural peach flavor and improving crunchiness. In a dry basis, the snack contains per 100 g: 9 ± 4 g of fat, 14.0 ± 0.3 g of dietary fiber, 15500 ± 32 μ g of carotenoids and has an antioxidant capacity of 4700 ± 8 μ mol TE, which demonstrates its potential as a functional food.

Key words: *Bactris gasipaes*, snacks, peach palm fruit, consumers, functional food.

INTRODUCCIÓN

El fruto del pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth), conocido también como: chontaduro, piba, pijiguao, pijuayo o pupunha, entre otros; es una fuente importante de carotenoides (pro-vitamina A), vitamina C, fibra dietética y otros nutrientes necesarios para

una alimentación adecuada (1). Un pejibaye mediano (50 g), dependiendo de la variedad, suple en promedio entre un 15% y un 100% o más de las necesidades diarias de vitamina A y C del adulto (2). En su pulpa cocida se han identificado por lo menos 14 tipos de carotenoides (3) cuya concentración es muy diferente entre variedades, por ejemplo Jatunov et al. (4),

analizaron 6 variedades diferentes de pejibaye y el contenido de estos compuestos bioactivos en el fruto crudo osciló entre 1,1 y 22,3 $\mu\text{g/g}$ en base húmeda (bh), y entre 1,3 y 21,1 $\mu\text{g/g}$ bh en los frutos cocidos. A pesar de ser un fruto rico en nutrientes, el pejibaye es subutilizado ya que mucha de la producción mundial (40-50%) no se aprovecha o se usa para alimentación animal (1).

Una posibilidad para aprovechar las cualidades nutricionales del pejibaye, es la elaboración de bocadillos tipo tortilla-chips (5), actualmente con alta demanda en el mercado internacional. Dicho producto, se puede elaborar con ventaja sobre los comercializados, ya que se puede fabricar sin grasa añadida, sal ni aditivos artificiales que los caracterizan. Esto, porque los consumidores están cada vez más conscientes de la importancia de evitar los alimentos que puedan perjudicar su salud y la tendencia es hacia el consumo preferente de aquellos que brinden mayores beneficios en la nutrición y la salud.

Los productos elaborados a partir de frutas y vegetales pueden presentar propiedades beneficiosas para la salud, incluyendo una alta capacidad antioxidante. Es muy importante conocer estas propiedades y preservar la calidad de los alimentos, por lo que se deben desarrollar alternativas de procesamiento (6). Los bocadillos horneados son una buena opción de alimento saludable, ya que tienen la ventaja de contener menos grasa que aquellos obtenidos mediante fritura, a la vez que se preservan mejor sus componentes.

En el presente estudio se buscó dar valor agregado al fruto del pejibaye mediante la elaboración de un bocadillo tipo tortilla a partir de pasta de pejibaye (ingrediente mayoritario) y harina de maíz. Además se evaluó su aceptación por parte de los consumidores y se cuantificaron algunos parámetros importantes para definir el potencial del producto como un alimento con buena calidad nutricional y efecto benéfico a la salud.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de los bocadillos de pejibaye

Se utilizó como materia prima pejibaye cultivado en las zonas de Tucurrique y Pérez Zeledón, Costa Rica. Se seleccionaron los frutos con cáscara de color rojo o anaranjado. El pejibaye con cáscara se cocinó a ebullición durante 30 min.

La pasta se preparó a partir de los pejibayes con

cáscara a los que previamente se les había eliminado el cáliz y la semilla, utilizando un molino (Hobart, Ohio, USA). Los ingredientes (agua, sal, harina de maíz, carboximetilcelulosa (CMC) y goma tara) se mezclaron con el pejibaye molido utilizando una batidora (Hobart, Ohio, USA). La goma tara se deriva del endospermo molido de las semillas de tara (*Caesalpinia spinosa*) (7) y se usa principalmente para espesar soluciones acuosas y para controlar la movilidad de materiales dispersados o disueltos.

Esta goma posee las características propias de las gomas vegetales, actuando como espesante, aglomerante, estabilizador, coloide y capa protectora. Posee la ventaja de ser incolora, insípida, muy estable y altamente resistente a la descomposición.

En la formulación se utilizó como ingrediente mayoritario la pasta de pejibaye. La pasta obtenida se pasó a través de una formadora de rodillos manual para darle un espesor uniforme (2 mm) y luego se cortaron los bocadillos con un molde redondo de 6 cm de diámetro.

Los bocadillos se hornearon (horno Dicte, San José, Costa Rica) a 125 °C por un tiempo de 25 min, o hasta que se lograra obtener las características sensoriales de textura adecuadas, y se almacenaron a temperatura ambiente en bolsas metalizadas.

Estudio cuantitativo con consumidores

Se seleccionaron 4 formulaciones para realizar el estudio de aceptación con consumidores potenciales (no entrenados): en todas se utilizó harina de maíz y carboximetilcelulosa y a 2 de ellas además se les agregó goma tara, en 2 proporciones. La evaluación se realizó con 100 consumidores, 39 hombres y 61 mujeres, todos ellos con gusto por consumir pejibaye.

Para determinar el nivel de agrado de los consumidores, se siguió la metodología de pruebas de aceptación (8) utilizando una escala hedónica híbrida de 9 puntos para cada indicador, con etiquetas verbales (9). Se consideraron las características sensoriales más importantes: aspecto, sabor, textura y la intensidad del sabor a pejibaye. Al finalizar la degustación de las muestras, se entregó una encuesta a cada uno de los participantes con el fin de obtener información importante sobre sus características demográficas, hábitos de consumo y conocimiento general sobre nutrición y alimentos funcionales.

Sesiones focales de mini-grupo

Las dos formulaciones de bocadillos que fueron

mejor calificadas en el estudio con consumidores fueron evaluadas en dos sesiones focales de mini grupos de cinco personas cada uno, el primero conformado por amas de casa y el otro por profesionales. Estas personas son diferentes a las que participaron en el estudio cuantitativo. Primero, se realizaron entrevistas a 22 personas, todas pertenecientes a la clase económica media – media y de éstas se eligieron las 10 que participaron en las sesiones focales.

Los participantes de las sesiones focales se seleccionaron considerando varios aspectos: consumo de pejibaye ocasional, el consumo habitual de bocadillos, la no participación previa en sesiones focales en menos de 6 meses, y si la persona se mostró expresiva y crítica al responder a la encuesta de selección.

Las sesiones focales se realizaron utilizando una guía estructurada y bajo la dirección de un facilitador, durante aproximadamente 2 horas. Ambas sesiones se realizaron en una casa de habitación en la que se acondicionó previamente un área libre de interrupciones, bien iluminada y sin estímulos en las paredes. Se evaluaron los siguientes parámetros: hábitos de consumo, idea de producto, percepción de las características sensoriales y empaque y la intención de compra. El facilitador condujo cada sesión basándose en una guía escrita de preguntas y promoviendo la interacción dinámica de todos los participantes. La conversación fue grabada para su posterior análisis, previa comunicación a los integrantes.

Caracterización química

Se caracterizó el bocadillo de pejibaye mediante el análisis de tres lotes de la formulación que tuvo mejor aceptación en las sesiones focales. Los análisis realizados fueron: carotenoides totales por espectrofotometría (método basado en el descrito por

Schiedt & Liaaen-Jensen (10)), capacidad antioxidante por el método ORAC-H por espectrofluorometría (método descrito por Huang et al. (11)), humedad por estufa de vacío, nitrógeno total por método Kjeldahl, cenizas totales (AOAC no. 935.39 (12)), grasa por hidrólisis ácida (AOAC no. 922.06 (12)), fibra dietética por método enzimático (AOAC no. 985.29 (11)), almidón resistente (AOAC no. 2002.02 (12)) y almidón (método enzimático basado en Southgate (13)). Previo al análisis, las muestras fueron homogeneizadas y se mantuvieron protegidas de la luz para la realización de los análisis de compuestos bioactivos.

Análisis estadístico

Los resultados del estudio cuantitativo de aceptación con consumidores se evaluaron mediante un análisis de conglomerados utilizando el programa estadístico JMP 4.0.4 por medio del método Completo. Posteriormente se realizó un ANDEVA para determinar diferencias entre formulaciones y conglomerados con los jueces anidados por conglomerado.

RESULTADOS

Estudio cuantitativo con consumidores

El análisis de conglomerados realizado permitió establecer dos grupos entre los consumidores que participaron en la evaluación sensorial de los bocadillos de pejibaye, el primero conformado por 60 personas y el segundo por 31 personas; las restantes nueve se distribuyeron en forma dispersa sin mostrar un comportamiento semejante al resto de los participantes.

Los resultados del análisis de varianza realizado para determinar la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) en el agrado de las características de los bocadillos de pejibaye se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Análisis de varianza para la evaluación del agrado del aspecto, el sabor y la textura de las formulaciones de bocadillos de pejibaye.

Efecto	Grados de libertad	Probabilidad asociada		
		Aspecto	Sabor	Textura
Conglomerado (C)	1	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Juez (conglomerado)	89	<0,0001	<0,0001	0,0032
Producto (P)	3	0,0348	<0,0001	<0,0001
C * P	3	0,0219	0,0002	<0,0001

En la Figura 1 se observa el nivel de agrado otorgado por los 2 conglomerados a la variable sabor de los bocadillos de pejibaye.

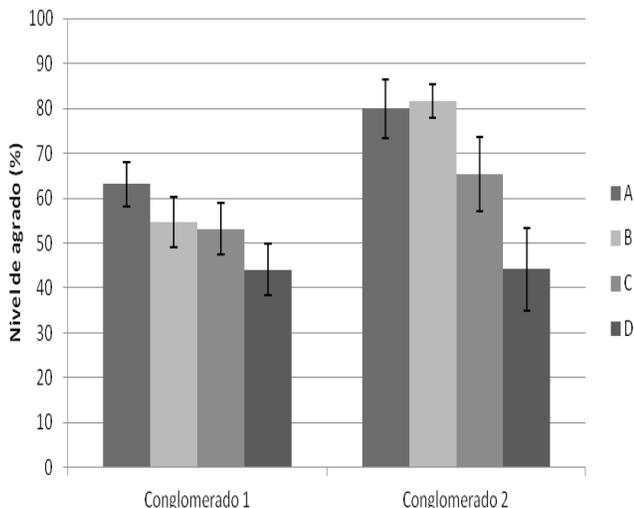


FIGURA 1. Nivel de agrado del sabor de los bocadillos de pejibaye por parte de los consumidores que conforman cada uno de los conglomerados.

TABLA 2. Composición química del bocadillo de pejibaye preferido por los consumidores (Formulación A).

Análisis	Contenido promedio (g/100 g) ±IC* (base seca)
Grasa	9±4
Cenizas	5,0± 0,7
Proteína	6±1
Fibra dietética	14,0±0,3
Almidón total	67±5
Carbohidratos totales	83±4
Carbohidratos disponibles	69±3
Valor energético (kcal/100 g)	387±29
Valor energético por grasa (kcal/ 100 g)	86±39
Carotenoides (µg /g)	155±32
ORAC-H (µmol TE ‡/ g)	47±8

*IC: intervalo de confianza al 95%

‡TE: equivalentes de trolox

Caracterización química

En la Tabla 2 se presenta el contenido de nutrientes y compuestos bioactivos del bocadillo de pejibaye de mayor agrado para los consumidores que participaron en los estudios de mercado (formulación B que contenía goma tara y un porcentaje de sustitución de maíz menor).

DISCUSIÓN

Estudio cuantitativo con consumidores

En la Tabla 1 se observa que todos los parámetros sensoriales evaluados en el estudio cuantitativo resultaron significativos ($p < 0,05$). Al presentarse una interacción significativa, se concluye que la valoración del agrado de cada producto depende del conglomerado.

Como puede observarse en la Figura 1, el conglomerado 2 fue el que otorgó mejores calificaciones a la variable “sabor” y este mismo comportamiento se observó con las otras características evaluadas de los bocadillos: aspecto, textura e intensidad del sabor a pejibaye. En ambos conglomerados, los productos que más agradaron a los consumidores fueron los que tienen un grado menor de sustitución con maíz por su sabor y su textura, lo cual permite deducir que el pejibaye imparte cualidades valoradas como positivas por los consumidores.

En el conglomerado 2 se destaca que se encuentra la mayoría de las personas que consumen en forma más frecuente bocadillos y pejibaye.

Es importante resaltar que los resultados de la intención de compra revelan que, además del 100% de las personas que conforman el conglomerado 2, también un alto porcentaje de las personas que conforman el conglomerado 1 (83,4%) comprarían el bocadillo de pejibaye que más les gustó. Las razones principales, por las cuales los consumidores del estudio comprarían el producto preferido, son el sabor y la novedad del producto, además de ser una opción de bocadillo saludable. Este último aspecto refleja la creciente preocupación de las personas por alimentarse mejor. Los resultados obtenidos concuerdan con los de una encuesta realizada en 2010 (14), en donde 138 de 163 mujeres del área metropolitana de Costa Rica, reconocieron al pejibaye como un alimento saludable. Además, a 155 de las entrevistadas le encantó la idea de que se desarrolle una tortilla tostada a partir de este fruto.

A pesar de que el pejibaye es un fruto que agrada a la mayoría de los consumidores costarricenses, la frecuencia de consumo es relativamente baja. Ivankovich et al. (13) indican que esto se debe principalmente a la dificultad de cocinarlos y pelarlos, por lo que un producto listo para consumir, como el bocadillo, podría ser una buena alternativa para que la población consuma más pejibaye.

Sesiones focales de mini-grupo

En las sesiones focales se evaluaron las 2 formulaciones que contenían menos harina de maíz, ya que, como se indicó anteriormente, fueron las identificadas como favoritas por los consumidores en el estudio cuantitativo.

Al presentarles a los participantes de los 2 mini grupos la idea del producto, todos consideraron que un bocadillo es una buena opción para consumir el pejibaye en forma más fácil y lo identifican como un producto “muy costarricense”, práctico y saludable.

Se identificaron como fortalezas del producto el color, ya que abre el apetito; la sensación no grasosa; el olor y la presencia de cáscara. Además, los potenciales consumidores consideran que este bocadillo es necesario porque no hay mucha variedad de alimentos saludables de este tipo en el mercado.

Una vez que degustaron los productos, la mayoría de los consumidores consideró que el bocadillo de pejibaye es un producto para personas adultas que gusten de productos sanos o los necesiten por alguna restricción alimentaria; muy apropiado para servirlo en actividades sociales, tales como fiestas y paseos, e indican que sería ideal para quienes gusten ofrecer algo diferente a sus invitados.

En este estudio cualitativo se identificó que el producto preferido por los consumidores fue el que contiene goma tara y CMC, esto a pesar de que su textura fue percibida como más dura. Las razones de la preferencia se basan en el sabor más intenso a pejibaye, menor sabor salado y a la mayor crujencia. Por lo tanto, esta formulación fue la que se utilizó para determinar el contenido nutricional del bocadillo.

Contenido de grasa

En relación con el contenido de grasa, considerando como referencia el bocadillo de pejibaye frito desarrollado por Ayí (15), el cual presentó un contenido de 25 ± 1 g/ 100 g de este nutriente, el producto horneado se puede clasificar como liviano, ya que contiene menos del 50% de la

cantidad presente en el producto frito. En un tamaño de porción de 32 g, el contenido de grasa del bocadillo de pejibaye horneado, es aproximadamente de 3 g, valor que también está por debajo de la mitad del contenido declarado en la etiqueta de varios productos comerciales que se encuentran en los supermercados de Costa Rica, como, por ejemplo, tortillas de maíz horneadas cuyo contenido de grasa es 8,3 g y extruidos de queso que contienen 9,1 g por cada 32 g de producto. Estos datos sobre el contenido de grasa en bocadillos comerciales resultan importantes al considerar una de las conclusiones obtenidas en el estudio con consumidores, donde se observó que la mayoría de las personas cuida la ingesta de grasa en su alimentación, prefiriendo aquellos productos reducidos en este componente.

En relación a la calidad de la grasa del pejibaye, ésta se caracteriza por contener principalmente ácidos grasos monoinsaturados cuyo consumo conduce a una reducción del colesterol, las lipoproteínas de baja densidad y los triglicéridos a nivel sanguíneo, sin alterar las lipoproteínas de alta densidad ni las lipoproteínas de muy baja densidad, siendo una buena opción para el consumo humano (16).

Contenido de fibra dietética

El bocadillo de pejibaye tiene un alto contenido de fibra, ya que es superior al valor mínimo establecido en el Reglamento de Etiquetado Nutricional vigente en Costa Rica (17) para que un alimento pueda ser categorizado de esta manera (6 g/ 100 g).

Rojas-Garbanzo (18) reporta un contenido de fibra de 12 ± 1 g/ 100 g en la harina de pejibaye con cáscara y un valor significativamente diferente ($p < 0,05$) para la harina de pejibaye sin cáscara de 11 ± 1 g/ 100 g, lo que permite concluir que la cáscara es una fuente de fibra. Por otro lado, es interesante ver que la cantidad de fibra es ligeramente menor en la harina de pejibaye que en el bocadillo desarrollado en este proyecto, esto se debe a que en la composición del bocadillo hay otras fuentes de este nutriente como la harina de maíz y las gomas.

Otros productos con contenidos de fibra dietética similares son el trigo con cáscara y sin procesar, cuya concentración depende de la variedad, pero en general es de aproximadamente 10% (18). Sin embargo, es interesante destacar que el derivado principal del trigo, el pan, tiene un contenido mucho menor de fibra dietética (3,7% para el pan corriente y 6,9% para el pan integral), de acuerdo con lo reportado por Pak (19).

El bocadillo de pejibaye presenta un contenido de fibra similar al del salvado de avena (13,5%), así como al de otras leguminosas, específicamente las arvejas (12,7%), los frijoles (14,3 – 18,8%), los garbanzos (13,7%) y las lentejas (14,2-16,6%) (18).

El bocadillo de pejibaye constituye una fuente importante de fibra, valorando que el consumo diario recomendado debe oscilar entre 28 y 35 g/ día para obtener los beneficios en la salud (19). Lo anterior posee gran relevancia ya que, a nivel comercial, son pocos los productos disponibles que contienen o declaran el contenido de fibra dietética. Por ejemplo, de tres muestras analizadas de productos comerciales disponibles en supermercados de Costa Rica, únicamente las papas tostadas contienen fibra dietética ($3,7 \pm 0,1\text{g}/100\text{ g}$), mientras que no se detectó este componente en el extruido de queso ni en las tortillas de maíz.

Contenido de almidón resistente

Los bocadillos de pejibaye, a pesar de tener un contenido de almidón de aproximadamente 60 g/100 g, no contienen almidón resistente. No existe información disponible sobre la presencia de este tipo de almidón en el fruto del pejibaye por lo que es importante hacer dicha determinación. Si se detectara que está presente en forma natural, se podría indicar que posiblemente las operaciones de cocción, molienda y horneado estarían alterando la integridad granular, así como la cristalinidad y solubilidad de los gránulos de almidón, provocando que éste sea susceptible al ataque enzimático, tal y como lo explican Tosi et al. (20). Estos autores indican que el contenido de almidón resistente está determinado por las características que presenta el almidón en el alimento: tipo de gránulo, relación amilosa/ amilopectina, grado de cristalinidad, presencia de otras especies químicas capaces de interactuar con el almidón y condiciones de procesamiento del alimento, entre otras. En dicho estudio se reporta que el contenido de humedad también afecta positivamente el contenido de almidón resistente, al promover la formación de enlaces amilosa - amilosa, amilosa - proteínas o amilosa - lípidos, por lo que el bajo contenido de humedad de los bocadillos podría estar contribuyendo a la pérdida de este componente.

Por otra parte, Jiménez et al. (4) determinaron que los bocadillos horneados de pejibaye tienen un índice glicémico moderado (60 ± 7), por lo que este producto puede constituirse en una buena alternativa

de alimento para consumir ocasionalmente.

Contenido de carotenoides

El contenido de carotenoides totales del bocadillo de pejibaye ($141 \pm 29\ \mu\text{g}/\text{g}$ en base seca) es relativamente alto, en comparación con los resultados obtenidos por De la Parra et al. (21) en chips elaborados a base de maíz que contienen $8,4 \pm 0,2\ \mu\text{g}\ \beta\text{-caroteno}/100\text{ g}$ en base seca y los obtenidos por Rojas- Garbanzo et al. (3) para la harina de pejibaye ($33,3 \pm 1,0\ \mu\text{g}\ \beta\text{-caroteno}/\text{g}$ en base seca). El contenido de los bocadillos es muy superior al de la harina de pejibaye debido a que en ésta únicamente se utilizó la pulpa para su preparación mientras que en los bocadillos también se aprovechó la cáscara de los frutos y, además, según los autores Rojas et al. (3), el proceso de deshidratación de la harina provocó aproximadamente un 36% de pérdidas en el contenido de carotenoides, fenómeno que no fue observado en la operación de horneado de los bocadillos de pejibaye.

Algunos estudios se han enfocado en el rol de los carotenoides consumidos en la dieta sobre la prevención de enfermedades coronarias y algunos tipos de cáncer. En el caso del cáncer de próstata, Rodríguez-Amaya indica que carotenoides como el licopeno han sido relacionados con la baja ocurrencia de este carcinoma y se le han atribuido algunos potenciales usos terapéuticos (22). Por tanto, es muy importante desarrollar estudios in vivo para determinar la biodisponibilidad de los carotenoides y estimar el valor del bocadillo de pejibaye como alimento funcional.

Capacidad antioxidante

La capacidad antioxidante del bocadillo de pejibaye ($43 \pm 7\ \mu\text{mol TE}/\text{g}$ en base húmeda) también es relativamente alta. Si se considera la clasificación hecha por Wu et al. (23) de 100 alimentos de consumo común en Estados Unidos, el bocadillo de pejibaye sería ubicado en el cuartil 75 de los valores para ORAC-H obtenidos (1000 - 1999 $\mu\text{mol TE}/\text{porción}$), ya que, con un tamaño de porción de 32 g, el valor resultante para ésta sería 1376 $\mu\text{mol TE}$. De acuerdo con estos autores, en el mismo grupo se ubican los espárragos, los guisantes, la remolacha, el mango, la granola baja en grasa con pasas, el brócoli cocido, la lechuga, la avena instantánea, el camote, las galletas de avena y pasas, y el tomate, entre otros.

La alta capacidad antioxidante del bocadillo es una característica muy importante de resaltar si el

producto saliera al mercado, ya que, como se mencionó anteriormente, el interés de los consumidores por los alimentos que disminuyan el riesgo de enfermedades crónicas y degenerativas como el cáncer, va en incremento. Además, a nivel comercial no se encuentran muchas opciones de bocadillos que tengan un importante poder antioxidante; por ejemplo, de los tres productos comerciales analizados, las papas tostadas fueron las que presentaron la mayor capacidad antioxidante en base húmeda (bh), $16,0 \pm 1,2 \mu\text{mol TE/g bh}$, seguidas de las tortillas de maíz horneadas ($10,5 \pm 4,3 \mu\text{mol TE/g bh}$) y por último el bocadillo extruido de queso ($6,0 \pm 0,8 \mu\text{mol TE/g bh}$). Se observa que el bocadillo de pejibaye contiene más del doble de la capacidad antioxidante correspondiente a las papas tostadas que es el producto líder del mercado.

Desarrollo del concepto de producto

La información recopilada en las sesiones focales sobre la valoración de la idea del producto y el mercado meta de los bocadillos de pejibaye, así como los resultados que se recopilaron en el estudio cuantitativo y la caracterización química del bocadillo con mejores posibilidades de aceptación en el mercado, permitieron elaborar el siguiente concepto de producto: “Producto innovador, práctico, tipo bocadillo, a partir de pejibaye, horneado, que por su naturaleza es rico en antioxidantes y fibra, y es bajo en grasa; dirigido a consumidores adultos que gustan del pejibaye y que cuidan su salud mediante la alimentación. Es ideal para consumirlo en actividades sociales”. Según Linnemann y van Boekel (24) el concepto de producto necesita integrar las necesidades del consumidor; en este caso los antioxidantes y la fibra agregan valor al producto y enriquecen la dimensión de producto saludable.

CONCLUSIONES

El bocadillo de pejibaye horneado es un producto con potencial comercial, dado que los consumidores evaluaron positivamente su sabor y valoran el producto como novedoso, diferente y una opción de bocadillo más saludable. En relación a sus propiedades nutritivas, el bocadillo es un producto liviano por su bajo contenido de grasa, posee un alto contenido de fibra y carotenoides y una elevada capacidad antioxidante. Estas propiedades lo hacen diferente de la mayoría de productos similares disponibles en el mercado y le confieren un potencial importante como

alimento funcional, que requiere ser determinado mediante estudios in vivo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal de Laboratorio de Análisis Sensorial y de Análisis Químico y al señor J. Figueroa, del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) por su colaboración. Este proyecto fue realizado con fondos del proyecto PAVUC (FP6-INCO project DEV-2, contract 015279) y se contó con el apoyo económico de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, proyecto 735-A6-189.

REFERENCIAS

1. Clement C, Weber J, van Leeuwen J, Astorga C, Cole D, Arévalo, L. Why extensive research and development did not promote use of peach palm fruit in Latin America. *Agrofor Syst.* 2004;61:195-206.
2. Blanco A, Gómez G, Montero, M. Elaboración y evaluación de un alimento infantil a partir de pejibaye (*Bactris gasipaes*). *Reviteca* 1992;1(2):36-41.
3. Rojas-Garbanzo C, Pérez A, Bustos-Carmona J, Vaillant F. Identification and quantification of carotenoids by HPLC-DAD during the process of peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) flour. *Food Res Int.* 2011;44(7):2377-2384.
4. Jatunov S, Quesada S, Díaz C, Murillo E. Carotenoid composition and antioxidant activity of the raw and boiled fruit mesocarp of six varieties of *Bactris gasipaes*. *Arch Latinoam Nutr.* 2010;60 (1):99-04.
5. Jiménez G, Gómez G, Pérez AM, Blanco A. Estimation of glycaemic index of peach palm (*Bactris gasipaes*) cooked fruits and chips, and pitahaya (*Hylocereus* spp.) pulp. *Arch Latinoam Nutr.* 2012;62(3):242-8.
6. Pérez-Tinoco M, Pérez A, Salgado-Cervantes M, Reynes M, Vaillant F. Effect of vacuum frying on main physicochemical and nutritional quality parameters of pineapple snacks. *J Sci Food Agric.* 2008;88:945-953.
7. Estévez A, Escobar B, Sepúlveda, M. Physical and rheological characterization of seeds of three legume trees. *IDESIA (Chile).* 2012; 30(1): 83-91.
8. Lawless H, Heymann H. Sensory evaluation of food. Principles and practices. New York: Chapman & Hall; 1998.
9. Villanueva N, Petenate A, Da Silva M. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self adjusting and ranking scales. *Food Quality and Preference.* 2005;16:691-703.

10. Schiedt K, Liaaen-Jensen S. Isolation and analysis. In: Britton G, Liaaen-Jensen S, Pfander H. (Eds.). Carotenoids: isolation and analysis (Vol. 1A). Basel: Birkhäuser Verlag; 1995.
11. Huang D, Ou B, Hampsch-Woodill M, Flanagan J, Prior R. High-throughput assay of oxygen radical absorbance capacity (ORAC) using a multichannel liquid handling system coupled with a microplate fluorescence reader in 96-well format. *J Agric Food Chem.* 2002;50:4437-4444.
12. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis of AOAC International. 18th ed. Maryland: AOAC International; 2005.
13. Southgate DAT. Determination of food carbohydrates. Barking: Elsevier Sci. Pub., U.K.; 1991.
14. Ivankovich-Guillén C, Flores-Del Valle W, Araya-Quesada Y. Percepción sobre del pejibaye y la aceptación de un snack funcional a base de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) por consumidoras costarricenses. *Cienc Econ.* 2010;28:139-149.
15. Ayí D. Desarrollo de un snack tipo tortilla a base de fruto de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) [Trabajo final de graduación de Licenciatura]. San José: Universidad de Costa Rica; 2009. <http://163.178.98.184/wwwisis/TEISIS.01/form.htm>
16. Yuyama L, Aguiar J, Yuyama K, Clement C, Macedo S, Fávoro D, Afonso C, Vasconcellos M, Pimentel S, Badolato E, Vannucchi H. Chemical composition of the fruit mesocarp of three peach palm (*Bactris gasipaes*) population grown in Central Amazonia, Brazil. *Int J Food Sci Nutr.* 2003;54:49-56.
17. MEIC. Decreto N° 30256-MEIC-S RTCR 135:2002 Etiquetado Nutricional de los Alimentos Preenvasados; 2002.
18. Rojas-Garbanzo C. Evaluación del efecto del proceso de elaboración de la harina de pejibaye sobre el contenido de compuestos bioactivos beneficiosos para la salud [Tesis de Maestría]. San José: Universidad de Costa Rica; 2010. <http://163.178.98.184/wwwisis/TEISIS.01/form.htm>
19. Pak N. Fibra dietética en alimentos chilenos. Fibra dietética en Iberoamérica: Tecnología y Salud. São Paulo: Editorial Varela; 2001.
20. Tosi E, Ré E, Torres R, Degreef M, Ciappini C. Modificación de la concentración de almidón resistente por tratamiento térmico en cereales. Capítulo 10. Fibra Dietética en Iberoamérica: Tecnología y Salud. São Paulo: Editorial Varela; 2001.
21. De La Parra C, Serna S, Hai R. Effect of processing on the phytochemical profiles and antioxidant activity of corn for production of masa, tortillas and tortillas snacks. *J Agric Food Chem.* 2007;55:4177-4183.
22. Rodríguez-Amaya D. Carotenoides y preparación de alimentos: la retención de los carotenoides provitamina A en alimentos preparados, procesados y almacenados. John Snow, Inc. / OMNI Project. Brasil; 1997.
23. Wu X, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, Gebhardt S, Prior R. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. *J Agric Food Chem.* 2004;52:4026-4037.
24. Linnemann A, van Boekel M. Food product design: an integral approach. Wageningen: Academic Published; 2007.

Recibido: 12-09-2014

Aceptado: 17-11-2014