

Desarrollo de una torta pre-cocida nutraceutica a partir de materiales vegetales biofortificados para adultos mayores

Development of a pre-cooked nutraceutical cake from biofortified vegetables for older adults

Pamela Fernández-Cordero¹, Jesús Mora-Molina², Javier Mauricio Obando-Ulloa³, Patricia Arguedas-Gamboa³

Fecha de recepción: 9 de junio de 2017

Fecha de aprobación: 17 de setiembre de 2017

Fernández-Cordero, P; Mora-Molina, J; Obando-Ulloa, J; Arguedas-Gamboa, P. Desarrollo de una torta pre-cocida nutraceutica a partir de materiales vegetales biofortificados para adultos mayores. *Tecnología en Marcha*. Vol. 31-1. Enero-Marzo 2018. Pág 110-119.

DOI: 10.18845/tm.v31i1.3501

- 1 Ingeniera en Agronegocios. Egresada de la Escuela de Agronegocios, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: pamfdz.07@gmail.com.
- 2 Doctor en Tecnología de Alimentos. Escuela de Química, Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA), Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: jmora@itcr.ac.cr.
- 3 Doctor en Tecnología Agraria y Alimentaria. Ingeniero Agropecuario Administrador, énfasis Agroindustrial. Escuela de Agronegocios y Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, Sede Regional San Carlos, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: jaobando@itcr.ac.cr.
- 4 Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Escuela de Agronegocios, Centro de Investigación en Gestión Agroindustrial (CIGA), Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: parguedas@itcr.ac.cr.



Palabras clave

Adulto mayor; alimentos nutraceuticos; carotenoides; β caroteno; cultivos biofortificados; torta pre-cocida.

Resumen

La transición generacional que experimenta la población costarricense ha impulsado el planteamiento de diversas estrategias para mejorar la alimentación y la calidad de vida de las personas adultas mayores. Debido a esto, en el sector agroalimentario se fomenta el desarrollo de alimentos especializados para cumplir esta demanda, por lo que el objetivo de este trabajo consistió en desarrollar un producto alimenticio nutraceutico con base en camote (*Ipomoea batatas*) y yuca (*Manihot esculenta*) biofortificados y, pejibaye (*Bactris gasipaes*). En la primera etapa del desarrollo de este producto, se elaboró una torta pre-cocida congelada de 60 g, la cual fue seleccionada por razones nutritivas, tendencias de mercado e innovación de una lista de catorce posibles productos por desarrollar. En la siguiente etapa se definió el proceso y la formulación. Finalmente, se realizó un análisis químico para comparar las materias primas y el producto terminado, lo que permitió determinar que este producto cubre entre 30 y 38% de los requerimientos diarios de vitamina A en personas adultas mayores costarricenses.

Keywords

Bio fortified products; β carotene; carotenes; elder people; pre-cooked cake; nutraceutical food.

Abstract

The generational transition experienced by the Costa Rican population has driven the approach of various strategies to improve nutrition and life quality of elder people. On this concern, the development of special food products is encouraged in the food industry to accomplish this demand, so the objective of this work was to develop a nutraceutical food product based on biofortified sweet potato (*Ipomoea batatas*) and cassava (*Manihot esculenta*) and, pejivaye (*Bactris gasipaes*). On the first stage of the development of this product, a 60g pre-cooked frozen cake was elaborated. This cake was selected due to nutritional purposes, market trends and innovation from a list of fourteen possible products to develop. In the next stage, the process and formulation were defined. Finally, a chemical analysis was performed to compare the raw materials and the finished product. This comparison allowed determine that this cake covers between 30 and 38% of the daily requirements of vitamin A in the Costa Rican senior citizens.

Introducción

Durante los últimos años, Costa Rica ha experimentado un proceso de transición demográfica que se traduce en un incremento significativo de las personas adultas mayores, quienes en aproximadamente 40 años pasaron de 3,8% a 7,15% de la población total (330 723 personas mayores de 65 o más años). Se espera que en los próximos años, esta población crezca hasta un 11,5% [1].

Este proceso de envejecimiento demográfico es el resultado del aumento de la participación de la mujer en el mercado laboral, lo que ha producido una disminución considerable del número de hijos por mujer, lo que ha descendido de 4,35 hijos en la década de los años 90 a 1,85 hijos en los últimos años [2].

Por otro lado, las políticas y las mejoras en la salud de la población nacional lograron aumentar la esperanza de vida y disminuir la tasa de mortalidad. De este modo, la representación de la población adulta mayor costarricense con respecto de la población total, pasó de 0,7% a 1,7%

en los años 2000 y se pronostica que para el 2050 esta población representará hasta un 4,0% de la población total de este país [2].

Ante el crecimiento de la población adulta mayor, el gobierno costarricense ha creado estrategias para mejorar la atención de este grupo. En noviembre de 1999 se estableció la Ley Integral para la Persona Adulta Mayor (Ley N° 7935) con la que se procura establecer los derechos de estas personas a salud, educación, vivienda, seguridad social, recreación y trabajo [3]. En conjunto con el Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor (CONAPAM), la Secretaría de la Política Nacional en Alimentación y Nutrición (SEPAN) y otras instituciones nacionales se propuso un Plan Nacional de Alimentación y Nutrición 2004-2008 para fomentar una cultura alimentaria nutricional sana en todos los grupos de la población, prevenir y controlar la malnutrición [4].

Sin embargo, debido a que la población adulto mayor costarricense presenta una situación nutricional deficiente por los malos hábitos alimenticios que poseen [5] y que afectan negativamente la calidad de vida y longevidad de este grupo etario [6], se formalizó el Plan Estratégico Nacional para la Persona Adulta Mayor 2006-2012 [7].

Estas medidas gubernamentales buscan no sólo el fortalecimiento de la participación social en los procesos dirigidos a mejorar la alimentación y nutrición de la población adulta mayor, sino que también el fomento de la investigación, desarrollo, transferencia tecnológica en alimentación y nutrición y el desarrollo del sistema intersectorial de fortificación de alimentos de acuerdo con las necesidades de la población. Además, al fortalecer el sector agroalimentario y de salud, se permite a distintas entidades ofrecer alternativas para la ejecución de las estrategias que ayudan a mejorar el estado nutricional de los diferentes grupos etarios [4].

La importancia de una buena nutrición y lo que ésta representa para la salud, ha obligado a que la industria de alimentos adquiera el compromiso de ofrecer productos que cubran las exigencias de los consumidores. Esto representa un reto porque el cliente no sólo busca la palatabilidad y buena presentación en un producto, sino también demanda que éste satisfaga sus necesidades de nutrición y bienestar físico [8], por lo que el objetivo del presente trabajo es desarrollar un producto con base en yuca y camote enriquecidos genéticamente en β -caroteno y pejibaye, como materia prima para cubrir los requerimientos diarios de vitamina A en personas adultas mayores.

Materiales y métodos

Material vegetal

La yuca (*Manihot esculenta*) y el camote (*Ipomoea batatas*) biofortificados fueron cultivados en los campos de práctica de la Escuela de Agronomía de la Sede Regional San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), mientras que los pejibayes (*Bactris gasipaes*) fueron proporcionados por el Centro Agrícola de Tucurrique (Turrialba, Cartago, Costa Rica). Una vez que estos productos fueron cosechados, fueron trasladados en vehículo con ventilación a la Planta Piloto de la Escuela de Agronegocios del ITCR, donde fueron almacenados hasta su procesamiento. La principal característica física que tienen estos productos es la coloración anaranjada (especialmente el camote y el pejibaye) y amarillenta (en el caso de la yuca), lo que evidencia un alto contenido de β -caroteno.

Procesamiento del material vegetal

Yuca biofortificada

La yuca, una vez cosechada, fue triturada con un molino de martillos en la empresa PSI Rojas (Santa Clara, San Carlos, Alajuela, Costa Rica), donde se almacenó en congelación hasta

su traslado durante 3 h en vehículo ventilado hasta la Planta Agroindustrial de la Escuela de Agronegocios del ITCR (Cartago, Costa Rica) para su conservación en congelación y procesamiento.

Camote biofortificado

De igual forma, el camote fue trasladado 3 h en vehículo ventilado hasta la Planta Agroindustrial de la Escuela de Agronegocios del ITCR (Cartago, Costa Rica) para su procesamiento.

Una vez que el camote fue lavado con agua potable y sanitizado, se dejó secar a temperatura ambiente durante un día. Posteriormente, se pesó y se peló manualmente con un cuchillo de acero inoxidable y se troceó manualmente en trozos homogéneos y se escaldó en un cocinador hasta que alcanzara una temperatura interna de 80 °C. Seguidamente, se colocó en bandejas de acero inoxidable y se dejó enfriar 20 min a temperatura ambiente. Finalmente, el camote se trituró 5 min a 6,5 rpm en una mezcladora CM-14 con aspas tipo cutter, (Mainca, Barcelona, España) hasta obtener un puré con consistencia homogénea.

Pejibaye

El pejibaye previamente lavado, se escaldó 30 min en una marmita eléctrica de acero inoxidable hasta una temperatura interna de 71°C. Seguidamente, se dejó enfriar a temperatura ambiente para posteriormente, pelarlos y molerlos en un procesador de alimentos GM 200 (Retsch Grindomix, Pennsylvania, EE.UU.) hasta obtener un polvo fino.

Selección del producto por elaborar

El desarrollo del producto se dividió en dos partes. La primera parte consistió en seleccionar el producto por elaborar, a través de una lluvia de ideas por medio de un focus group conformado por seis profesionales del ITCR. La lluvia de ideas se realizó por medio de una exposición de las ideas, de forma secuencial y aleatoria para luego enlistarlas. Posteriormente, el producto se seleccionó por un diagrama de Pareto en el que se consideró como factores de selección el aporte nutricional, el nivel de aceptación o agrado, la disponibilidad de materia prima, la dificultad de elaboración para el industrial, los costos de producción, el precio al consumidor y la facilidad de preparación para el consumidor [9].

Formulación del producto seleccionado

Para la formulación del producto se realizó pruebas piloto para definir el proceso, para lo que se determinó una formulación inicial con las mismas variedades de las materias primas para disminuir la variabilidad. La formulación final se definió por análisis sensoriales realizados con docentes y estudiantes de la Escuela de Agronegocios del ITCR.

Análisis de la calidad del producto seleccionado

Análisis sensorial

Para medir la aceptabilidad del producto, se realizó un análisis sensorial hedónico del sabor, el color y la textura. Este análisis se realizó con un panel de 37 jueces evaluadores no entrenados en la Planta Piloto Agroindustrial de la Escuela de Agronegocios del ITCR.

Contenido de β -caroteno

Se analizó el contenido de β -carotenos en las materias primas y el producto final, de acuerdo con [10].

Resultados y discusión

Selección del producto por elaborar

De acuerdo con la Licda. Larissa Muñoz, experta en nutrición del adulto mayor, la población mayor adulta costarricense acostumbra evitar el consumo de carnes, frutas y cereales. Además, por motivo de enfermedad controlan el consumo de sal y grasas. Sin embargo, este grupo etario presenta una preferencia muy marcada dentro de algunas líneas de productos (cuadro 1), especialmente aquellos que se consideran blandos y fáciles de ingerir, como consecuencia de los problemas bucodentales [11] y hacia los alimentos dulces, lo que justifica los problemas cardiovasculares y de diabetes y que son una de las principales causas de muerte [12].

Cuadro 1. Escala de preferencia de acuerdo con la selección de los productos en la población meta.

Productos propuestos	Preferencia
Panes suaves (ej. Cup cakes)	Alto
Galletas	Medio
Barras energéticas	Bajo
Atoles	Alto
Cereales	Bajo
Suplementos alimenticios	Bajo
Enlatados	Bajo

La selección de los productos menos agradables se da por la presencia del factor cultural y económico. No todas estas personas están acostumbradas a consumir alimentos enlatados o de fácil preparación; mucho menos si viven en áreas rurales o solos. Además, un comportamiento muy normal en ellos es el sentido de arraigamiento hacia productos tradicionales de la cocina costarricense, mientras que los alimentos con altos precios también son poco aceptados porque en general estas personas son pensionados o desempleados y su poder adquisitivo es bajo. Debido a esto y al proceso natural de envejecimiento, las deficiencias nutricionales más importantes en este grupo etario son las proteínas, el hierro, el calcio y las vitaminas [13].

Selección del producto para desarrollar su proceso y formulación

Para tomar la decisión del producto por desarrollar se consideró la novedad, la innovación y el alto aporte nutritivo para cada una de las alternativas. Con base en estos criterios, la única alternativa que obtuvo una valoración alta fue la torta pre-cocida congelada (cuadro 2).

Sin embargo, el criterio de selección con mayor importancia fue la innovación, seguido por el aporte nutritivo. De esta forma, se eliminó tres de los cinco posibles productos. Los rellenitos de camote no fueron seleccionados, ya que, aunque su aporte nutritivo es apropiado para la población meta, la torta pre-cocida congelada obtuvo una mejor puntuación en los tres criterios y cumplía a cabalidad con los objetivos del estudio.

Formulación del producto seleccionado

Las tortas pre-cocidas congeladas obtuvieron una buena aceptación por parte de los jueces evaluadores durante la formulación, puesto que su sabor fue evaluado con una nota cercana al 90% y los jueces evaluadores sólo emitieron comentarios negativos en torno a la concentración de sal. Debido a esto, se decidió disminuir el porcentaje a un 1,02% para evitar las implicaciones negativas sobre la salud de la población meta. De acuerdo con la formulación de las tortas, se garantiza que el producto es libre de gluten, lo cual es apto también para personas celiacas.

Cuadro 2. Valoración de las propuestas de productos por desarrollar con base en su innovación, novedad y aporte nutricional.

Propuesta de producto	Criterio		
	Innovación	Novedad	Aporte nutricional
Tamales	Baja	Baja	Media
Rellenitos de camote	Media	Media	Alta
Barras energéticas	Baja	Baja	Medio
Tortas pre-cocidas congeladas	Alta	Alta	Alta
Pre-mezclas	Baja	Baja	Baja

Para la definición de la formulación de las tortas se decidió trabajar con yuca cruda molida, dado que su color, sabor y textura son menos afectados durante el proceso de elaboración y en la preparación previa al consumo con lo que se garantiza que el producto se pueda ingerir horneado o frito. Por otro lado, el camote y el pejibaye no pueden ser adicionados en el proceso sin haber sido sometidos a una transformación previa en forma de puré para asegurar tanto una incorporación homogénea en la mezcla y la textura del producto final.

Al usar yuca cruda molida en el producto final, ésta se debe someter a algún método de cocción que garantice su consumo, ya que su ingesta en estado crudo puede ocasionar intoxicación por ácido cianhídrico. Además, la inocuidad es algo que nunca debe comprometerse y se tiene que certificar. Por lo tanto, se decidió evaluar la preferencia de jueces evaluadores por la cocción con agua hirviendo y la cocción con vapor. Sin embargo, se determinó que los jueces evaluadores no percibieron ninguna diferencia entre los dos tipos de cocción de la yuca en el producto terminado (figura 1).

Al no existir una preferencia en los consumidores entre estos métodos de cocción de la yuca, se decidió trabajar durante las pruebas piloto con el método por inmersión en agua hirviendo porque se garantiza el consumo y la inocuidad del producto. Además, porque el equipo con el cual se trabajó posee una transferencia de calor eficiente y facilidad de operación.

El proceso de transformación del camote en pasta comienza con el recibo de la materia prima y una selección de tubérculos en buen estado, descartando aquellos que posean daños físicos y mecánicos. Seguidamente, el camote es pelado y escaldado en agua hirviendo hasta alcanzar una temperatura interna de 80 °C (aproximadamente 20 minutos). Posteriormente, se lleva hasta un molino de cuchillas (cutter), donde se muele hasta obtener una mezcla con tamaño de partícula pequeña. En el caso del pejibaye, se procura escoger frutos sólo con tonalidades rojas, anaranjadas y amarillas homogéneas. Además, sólo se selecciona sin reventaduras para evitar la gelatinización durante el escaldado. Su proceso de preparación inicia con su recibo y limpieza, se escaldan con cáscara en agua hirviendo hasta una temperatura interna de 71°C, luego son pelados y molidos en un procesador de alimentos.

El proceso de elaboración de la torta precocida congelada queda definido tal como se muestra en la figura 2.

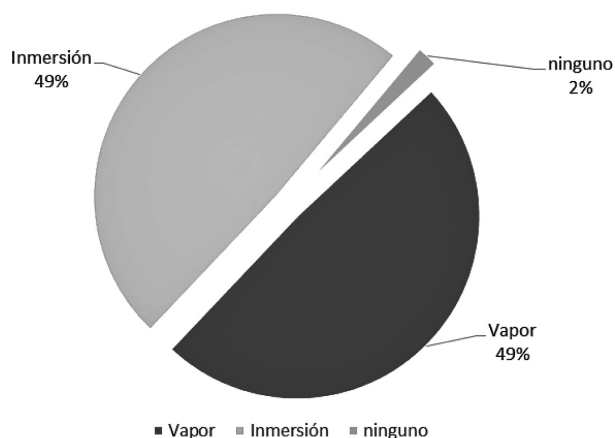


Figura 1. Comparación de los métodos de cocción de la yuca evaluando sabor y textura del producto final.

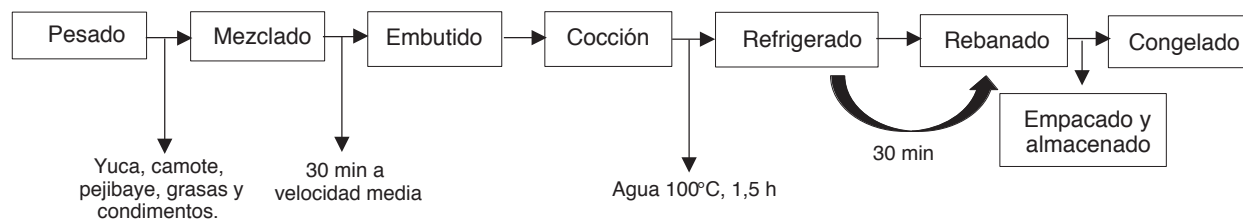


Figura 2. Proceso de elaboración de torta pre-cocida congelada.

Pesado: se pesa cada materia prima. Se utiliza la balanza gravimétrica ($25 \pm 0,5$ kg) para la materia prima y la analítica ($320 \pm 0,001$ g) para los condimentos y las grasas.

Mezclado: se usa una batidora industrial con la espiga plana para la incorporación homogénea de todos los ingredientes en la mezcla.

Embutido: se utiliza un embutidor hidráulico. Durante esta operación se debe evitar la formación de burbujas de aire. Además, se debe asegurar que la tensión de la funda sea adecuada para que ésta no se rompa o se arrugue.

Cocinado: la torta embutida se cocina en agua hirviendo durante 90 min.

Refrigerado: una vez que la torta se ha cocinado, se coloca a temperatura ambiente para pre congelarla 30 min a -10 °C.

Rebanado: la torta pre congelada se corta en rebanadas de 7 mm de grosor.

Empacado: las tortas rebanadas se empaican manualmente en cajas enceradas para presentaciones individuales o institucionales.

Almacenado: el producto final se almacena en cámaras de congelación.

Todo el equipo utilizado durante el desarrollo del producto, se encuentra en buenas condiciones en la planta piloto agroindustrial de la Escuela en Agronegocios del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sin embargo, no debe ser considerado apto para la puesta en marcha en la industria agroalimentaria dado que los volúmenes de procesamiento son muy bajos. No obstante, estos

equipos sirven de guía para que los empresarios interesados en producir estas tortas adquieran equipo similar o modifiquen aquellos que ya poseen.

La definición del producto se concluyó con el análisis sensorial por medio de una encuesta hedónica de siete puntos, aplicada a 37 jueces evaluadores no entrenados. De acuerdo con los resultados de esta evaluación que determinó que el producto final fue evaluado con un nivel de aceptación del 96%, ya que su sabor, color y textura fueron calificados por los jueces evaluadores con una puntuación ≥ 7 , de acuerdo con la escala hedónica que se utilizó (figura 3). Además, se encontró una correlación alta (94%) entre el color y la textura (cuadro 3), mientras que entre los demás atributos son muy bajas.

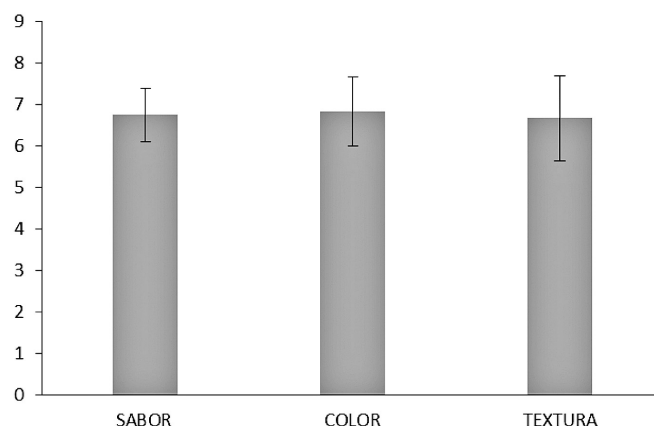


Figura 3. Resultados de la evaluación sensorial del sabor, color y textura de la torta pre-cocida congelada.

Cuadro 3. Coeficiente de correlación entre el sabor, color y textura de las tortas pre-cocidas congeladas

	Sabor	Color	Textura
Sabor	100%		
Color	2,8%	100%	
Textura	4,6%	94,1%	100%

Al analizar esta alta correlación, se cree que es el resultado de la forma en cómo se valora el atributo. Ambos son evaluados a través del mismo sentido sensorial; la vista, en cambio el sabor se juzga por medio de las papilas gustativas. Sin embargo, según [14] la evaluación del sabor y la textura se realizan en forma conjunta mediante la ingestión, pero para este caso específico los panelistas no muestran una relación directa entre estas dos variables. Por lo tanto, se asume que entre el grado de satisfacción y la presentación del producto hay una relación directa que puede afectar el agrado y la aceptación.

Aporte nutritivo de las tortas precocidas congeladas

La finalidad de este trabajo fue desarrollar un producto nutracéutico que cumpliera con los requerimientos necesarios de vitamina A de los adultos mayores, conociendo las características necesarias de la población meta y de la materia prima utilizada. En el cuadro 4 se presenta el contenido de β carotenos identificado en la yuca y camote biofortificado, pejívalle y en las tortas precocidas congeladas.

Cuadro 4. Contenido teórico y real de β carotenos identificado en yuca, camote, pejibaye y torta pre- congelada.

Materia Prima	Valor Teórico (μ g)	Valor Real (μ g)
Yuca	1.670,00 ¹	726,90
Camote	9.100,00 ²	9.894,80
Pejibaye	2.760,00 ³	9.622,40
Torta pre cocida congelada	2.103,68	3.035,8

El contenido de β carotenos se calcula para 100 g de muestra. Elaborado con datos de [15]^{1,2} y [16]³.

Estos contenidos son mayores que los reportados (camote 9% superior, mismo caso para el pejibaye sólo que en un 72%) por los autores excepto en el caso de la yuca (57% inferior). Su uso en la elaboración de productos aporta una alta concentración de β carotenos, siendo el camote y el pejibaye los que aportan más del 90%; que son disociados en el organismo formando la vitamina A, lo que conlleva a que esta cumpla con su funcionalidad.

Para evaluar el aporte nutritivo de las tortas pre cocidas congeladas, se consideró que los hombres requieren 6000 μ g β carotenos, mientras que las mujeres requieren 4800 μ g β carotenos [17]. Además, se identificó un contenido de 3035,8 μ g β carotenos en 100 g de producto final, por lo que se determinó que una torta de 60 g aporta 1821 μ g β carotenos, lo que cubre 30% de los requerimientos diarios de vitamina A en hombre y un 38% en mujeres.

La sumatoria de los valores reales de β carotenos en el producto final es mayor que el reportado como valor teórico, lo cual se debe al contenido de β carotenos del camote y en especial del pejibaye que, es más alto que al encontrado en la bibliografía con la que se calculó el valor teórico que aportaría una torta con un peso promedio de 60 g. Además, el contenido de β carotenos que poseen las materias primas sufre un descenso paulatino, al ser preparadas para la incorporación en el proceso y durante éste [18]. Aunque en este trabajo no se determinó el porcentaje de pérdida de este contenido para cada operación unitaria, se infiere una disminución considerable que debe ser tomada en cuenta en trabajos futuros.

Conclusión

Los cultivos tradicionales mejorados naturalmente con una técnica como la biofortificación, pueden ser utilizados como alternativa al cambio climático para asegurar una alimentación que cumpla con los requerimientos nutricionales para una mejor calidad de vida.

En este trabajo se logró demostrar que los cultivos tradicionales como la yuca, el camote y el pejivalle son fuentes de nutrientes esenciales, los cuales no son explotados para el desarrollo de productos no solo con valor agregado, sino también con un alto valor nutricional y funcional que ayuden a mejorar la dieta de los diferentes grupos etarios de la sociedad costarricense.

Por otra parte, estos resultados podrían ayudar a incentivar el cultivo de nuevos materiales vegetales que tengan un potencial funcional, lo cual beneficiaría no solo al consumidor final, sino que representaría una ventaja productiva y competitiva a los agricultores nacionales. Además, estos cultivos serían una materia prima asequible para la industria alimentaria nacional para el desarrollo de productos nutracéuticos para la sociedad costarricense como se propone en este trabajo con el desarrollo de la torta nutracéutica, la cual cubre entre 30 y 38% de los requerimientos diarios de vitamina A en personas adultas mayores costarricenses.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento por el apoyo financiero al Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), en especial a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE). También

agradecen al Centro de Investigación y Gestión Agroindustrial (CIGA) de la Escuela de Ingeniería en Agronegocios y al Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) de la Escuela de Química. Se agradece al Ingeniero Agrónomo Sergio Torres, coordinador del Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Sostenible para el Trópico Húmedo (CIDASHT) de la Escuela de Agronomía, Sede Regional de San Carlos, por la asistencia técnica y el suministro de la materia prima.

Referencias

- [1] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (C.E.P.A.L.). Informe Nacional Costa Rica. Tercera Conferencia Regional Intergubernamental sobre envejecimiento en América Latina y el Caribe. 2012. Disponible en:
<http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/9/46849/costaRica.pdf>
- [2] Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS). Seguridad económica, salud, atención de la dependencia y participación de los adultos mayores en los países del Cono Sur. 2008. Disponible en http://www.oiss.org/IMG/pdf/web-Seguridad_economica_salud_dependencia-Cono_Sur_junio_08.pdf
- [3] Ministerio de Salud. La salud de las personas. 2004. Disponible en: <http://www.bvs.sa.cr/php/situacion/adulto.pdf>
- [4] Ministerio de Salud. Evaluación del Plan Nacional de Alimentación y Nutrición 2004-2008. 2006. Disponible en: http://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/sepan/evaluacionplan20042008.pdf
- [5] Consejo Nacional de la Persona Adulta Mayor (CONAPAM). I Informe estado de situación de la persona adulta mayor en Costa Rica. 2014. Disponible en: http://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap6web.pdf
- [6] S. Lucia, *et al.* Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes en salud. *Rev. Chil. Nutr.*, vol. 33, pp. 500-510, Dic. 2006.
- [7] M.A. Román. Informe de país. Región de Centroamérica (2006- 2007). Red Intergubernamental Iberoamericana de Cooperación Técnica (RIICOTEC). Disponible en: <http://www.riicotec.org/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/actividadmcr.pdf>
- [8] M.B. Silveira Rodríguez, *et al.* Alimentos funcionales y nutrición óptima. ¿Cerca o lejos?. *Rev. Esp. Salud Pública [online]*, vol.77, no. 3, pp.317-331, May.-Jun. 2003.
- [9] J.P., Monteagudo Yanes y O.G. Gaitán. Herramientas para la gestión energética empresarial. *Scientia et Technica*, no. 29, pp. 169-174, Dic. 2005.
- [10] P. Arguedas Gamboa, *et al.* Comparación del contenido de carotenoides en productos nutracéuticos elaborados a partir de dos variedades de camote y yuca. *Tecnología en Marcha*, vol. 28, no. 4, pp. 42-53, Oct.-Dic. 2015.
- [11] W. Brenes y F. Hoffmaister. Situaciones de salud bucal en personas adultas mayores: problemas y desafíos. *Rev. Costarric. Cienc. Méd.*, vol. 25, no. 3-4, pp. 27-41, Dic. 2004.
- [12] J.A. Ávila-Funes, *et al.* Relación entre los factores que determinan los síntomas depresivos y los hábitos alimentarios en adultos mayores de México. *Rev. Panam. Salud Publica*, vol. 19, no. 5, pp. 321-330, 2006.
- [13] J. Álvarez Hernández, *et al.* Envejecimiento y nutrición. *Nutr. Hosp. Supl.*, vol. 4, no. 3, pp. 3-14, May. 2011.
- [14] R. Carpenter, *et al.* Análisis Sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. Zaragoza, Ed. Acribia, 2002, 183 p.
- [15] G. Craig Yencho, *et al.* Covington Sweet potato. *Hort Sci.*, vol. 43, no. 6, pp. 1911-1914, Oct. 2008
- [16] D. Ayí, "Desarrollo de un snack tipo tortilla a base de fruto de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth)", Tesis de Licenciatura. Esc. Tecnol. Alim., Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 2008.
- [17] Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (OMS-FAO). Necesidades de vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina. 1967. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38339/1/WHO_TRS_362_spa.pdf
- [18] D. Rodríguez-Amaya. Carotenoides y preparación de alimentos: la retención de los carotenoides provitamina A en alimentos preparados, procesados y almacenados. 1999. Disponible en: <http://www.inta.cl/latinfoods/TEXTO%20FINAL%20COMPLETO%20CON%20TAPAS%20.pdf>