

Diseño de una tecnología para osmodeshidratación de frutos de pulpa líquida, y evaluación en maracuyá (*Pasiflora edulis*)

Julio Cesar Luna Ramírez ¹, Magda Ivone Pinzón Fandiño ², y Malcom Montenegro, R ³.

¹Docente Programa Ingeniería de Alimentos. Universidad del Quindío,

² Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Alimentos (CYTA), Universidad del Quindío.

³ Ingeniería de Alimentos Universidad del Quindío.

E-mail: mipinzon@uniquindio.edu.co - jcluna@uniquindio.edu.co

Resumen

Este trabajo pretendió diseñar una metodología sencilla de deshidratación osmótica (DO) que permita conservar el mayor tiempo posible la pulpa maracuyá y que sus componentes nutricionales sean lo más viable posible como una alternativa para brindar un alimento ricos en Vitamina A. Para lo que se propusieron dos alternativas, a) convertir la pulpa en un semisólido troceable y b) una matriz empacada en una membrana semipermeable. Después de 24 horas de inmersión ambos productos superaron los 50 °Brix. Según los resultados obtenidos los semisólidos osmodeshidratados tienen una velocidad de DO un poco mayor pero las matrices empacadas presenta mejores características sensoriales y tiene menos difusión de otros nutrientes en el medio osmodeshidratante.

Palabras claves. osmodeshidratación, maracuyá, *Passiflora edulis*, frutas de pulpa líquida

Abstract:

This work aimed to design a simple methodology to preserve as much as possible the passion fruit pulp and nutritional components may be as viable as an alternative to provide a food rich in Vitamin A. to what was proposed two alternatives, a) converting the pulp in a semisolid troceable b) a matrix packed in a semipermeable membrane. After 24 hours of immersion both products exceed 50 ° Brix. According to the results the semi osmotic dehydration have a slightly higher rate but packed arrays has better sensory characteristics and less spread of other nutrients in the medium

Keywords. osmotic dehydration, passion fruit, *Passiflora edulis*, fruit pulp liquid

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las estrategias del CONPES 113 (DNP, 2007), se propone Reducir la desnutrición global de niños y niñas menores de 5 años a 4.9% en 2010 y a 2.1% en 2015 por lo que se requiere que estén disponible para la población colombiana de alimentos que sean fuentes de nutriente de Vitamina A. Según la tabla de composición de alimentos colombianos frutos como el chontaduro, curuba, guayaba, chupa, mango, mamey, papaya, uchuva, zapote y el maracuyá, son ricos en vitamina A, según los informes de la Corporación Colombia Internacional el maracuyá presentan bajos precios y están disponibles en casi todos los mercados nacionales (CCI, 2004).

Un método de conservación de frutas es el secado ayudado con una etapa anterior de la osmodeshidratación. Para realizar este trabajo se recomienda que la fruta posea estructura celular rígida o semi-rígida. Es decir que se puede cortar en trozos como cubos, tiras o rodajas. Por lo que no servirían para este propósito la pulpa de maracuyá, es decir frutas que posean pulpa líquida. Para lo que se requiere diseñar primero una metodología que permita la difusión de agua y azúcar sin que la pulpa se diluya en la fase del agente osmodeshidratante. Este trabajo pretendió diseñar una metodología sencilla que permita conservar el mayor tiempo posible el maracuyá y que sus componentes nutricionales sean lo más viable posible como una alternativa para brindar alimentos ricos en Vitamina A

Marco teórico

El maracuyá, *Pasiflora edulis*, también llamado fruta de la pasión, es originario del trapezio amazónico, especialmente de Brasil, se caracteriza por su intenso sabor y su alta acidez, razones por las cuales se utiliza como base para preparar bebidas industrializadas (Suca y Machacuaay, 2009).

Descripción: Fruto redondo con 5 a 8 centímetros de diámetro de coloración amarillo claro y morado se caracteriza por su peculiar aroma exótico y fuerte sabor ácido. Rica en vitamina C, vitamina A y niacina. Puede producirse en todo el país, en regiones hasta 1000 metros y se puede sembrar en cualquier época del año, cuando existe suficiente humedad en el suelo (AMPEX, 2006).

Osmodeshidratación (DO): En la industria de la conservación de frutas la DO es un proceso que consiste en eliminar el agua contenida en una fruta entera o en trozos, mediante la inmersión en una solución o jarabe de alta concentración (aproximadamente 60 a 70° Brix). La paredes de la fruta actúan como membrana semipermeable permitiendo el paso principalmente de agua hacia el jarabe que lo circunda, cumpliendo así con los principios que rigen una operación de ósmosis, también hay una ligera difusión de sólidos del jarabe hacia la fruta. Los trozos de fruta según el grado de osmodeshidratación alcanzado se podrá someter a procesos complementarios, que le darán mayor estabilidad, como el secado con aire caliente, refrigeración, secado en lecho fluidizado, pasteurizados, secado solar, congelación, secado clásico al aire, microondas, liofilización, entre otras. Esta

técnica permite la obtención de productos estables empleando una infraestructura sencilla (Camacho, 2001). La osmodeshidratación se puede ver afectada por varios factores como: Permeabilidad de la membrana, Concentración de los jugos interiores, Escaldado, Concentración del agente Osmodeshidratante, Relación Fruta–Jarabe, Agitación (Cubillos e Isaza, 1999).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización: Los frutos de maracuyá que se utilizaron fueron variedad amarilla comprados en los mercados locales de Armenia Quindío. Los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Investigaciones en Postcosecha de la Universidad del Quindío, localizado en el municipio de Armenia.

Unidad experimental: Se utilizaron frutos maracuyás (*Pasiflora edulis*, variedad flavicarpa Degener) con un grado de madurez visual del 80%, Uniformidad de tamaño, forma y firmeza; libre de daños microbiológicos y/o mecánicos, ausencia de quemaduras de sol, agrietamientos, magulladuras, deterioro interno, daños por insectos, que no presentaran sobre-madurez y fermentación de la pulpa.

Operaciones Preliminares Básicas. Recepción de materia prima, selección y clasificación, lavado y desinfección, partido y separado

Evaluación de alternativas del diseño: De acuerdo con la revisión bibliográfica el grupo a través de un ejercicio abductivo presentó y seleccionó alternativas para osmodeshidratar frutas

de pulpa líquida. Del ejercicio abductivo se propone obtener una alternativa con la formación de matriz empacada y otra de matriz gelificada en unidades de 100 gramos. Películas (De las dos alternativas evaluadas se seleccionó la película de celulosa de 1,2 cm de diámetro). Gel (se propusieron tres tipos diferentes de agentes gelificante presenta mejores características de textura y de sabor los geles de 2% de agar-agar)

Osmodeshidratación: A cada una de las alternativas propuestas se osmodeshidrataron en jarabe de sacarosa a 60 °Brix, Para hacer seguimiento se tomaron muestras cada 20 minutos durante 24 horas y se evaluó los °Brix del jarabe. y se evaluó los °Brix final de la pulpa osmodeshidratada. Después se realizó una evaluación a las diferentes: características sensoriales (olor, color, sabor, textura y aroma), velocidad de osmodeshidratación (el cambio de los °Brix en función del tiempo) y pérdida de vitamina A producto para el cual se hizo una determinación de vitamina A antes y después de la osmodeshidratación.

Determinación de vitamina A: para la determinación de vitamina A se hace una determinación de carotenos totales, antes de hacer las evaluaciones de las muestras se realizó de calibración de estándares de β -Caroteno en éter de petróleo con blanco de éter de petróleo de igual forma como se evaluaron las muestras (Bernal, 1198). Para la evaluación de las matrices y los medios osmodeshidratante se tomaron 2 g de muestra, los carotenos de cada muestra se aislaron con dos extracciones de 10 mL éter de petróleo/acetona relación 1:1,

homogeneizando en un Ultraturrax durante 1 minuto, a 3000 rpm y separaron los residuos en una centrifuga a 3000 rpm, durante 10 min, a 10 ° C. se trató la fase orgánica dos veces con 10 ml de agua destilada, se agito en un shaker, se centrifugo y se desechó la parte acuosa, la fase de acetona se completó a un volumen a un volumen de 15 ml con éter de petróleo (Chavez, et al, 2000) y se leyó la absorbancia a 450 nm en un espectrofotómetro UV-VIS HP- 8453 con arreglo de diodos, Los resultados se expresaron en mg β -Caroteno/100g

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentaron 2 alternativas de diseño a) películas o matrices empacadas y b) geles de pulpa de maracuyá

a) Para las matrices empacadas se utilizaron dos tipos diferentes de películas de celulosa, la primera de diámetro 1,2 y la segunda de diámetro 1,5 se seleccionó la matriz 1 de celulosa porque tiene mayor permeabilidad en la tabla siguiente se presentan los resultados de la evaluación después de una osmodeshidratación de 2 horas (Tabla 1):

Tabla 1. Características de la pulpa de maracuyá como matriz empacada

Característica	Matriz empacada 1	Matriz empacada 2
°Brix iniciales de la matriz	13	13
°Brix finales de la matriz	20	19,5
Diámetro matriz	1,2	1,5
Características sensoriales	Producto pastos, con aroma pronunciado característico al maracuyá, con ligero sabor dulce	Producto pastos, con aroma pronunciado característico al maracuyá, con ligero sabor dulce

para la matrices gelificadas se seleccionaron tres agentes que gelifican a bajo sólidos, se proponen 3 diferente concentraciones para cada uno de los agentes gelificarte, se seleccionó la matriz con agente Gelificante 1 (Tabla 2):

Tabla 2. Características de la pulpa de maracuyá gelificada

Característica	Gelificante 1	Gelificante 2	Gelificante 3
°Brix iniciales de la matriz	13	13	13
Características sensoriales	Gel blando firme, con aroma característico y ligero sabor residual	Producto pastoso no gelifica con aroma característico sin sabor residual	Gel blando firme, con aroma característico, sin sabor residual
Después de la osmodeshidratación	Mantiene la forma	No se realizó ensayo	Se deshacen los trozo después de la osmodeshidratación

A las alternativas seleccionadas se les realizó una inmersión en jarabe de °Brix y se evaluaron: después de 24

horas de inmersión se presentó el comportamiento que se aprecia en la figura 1

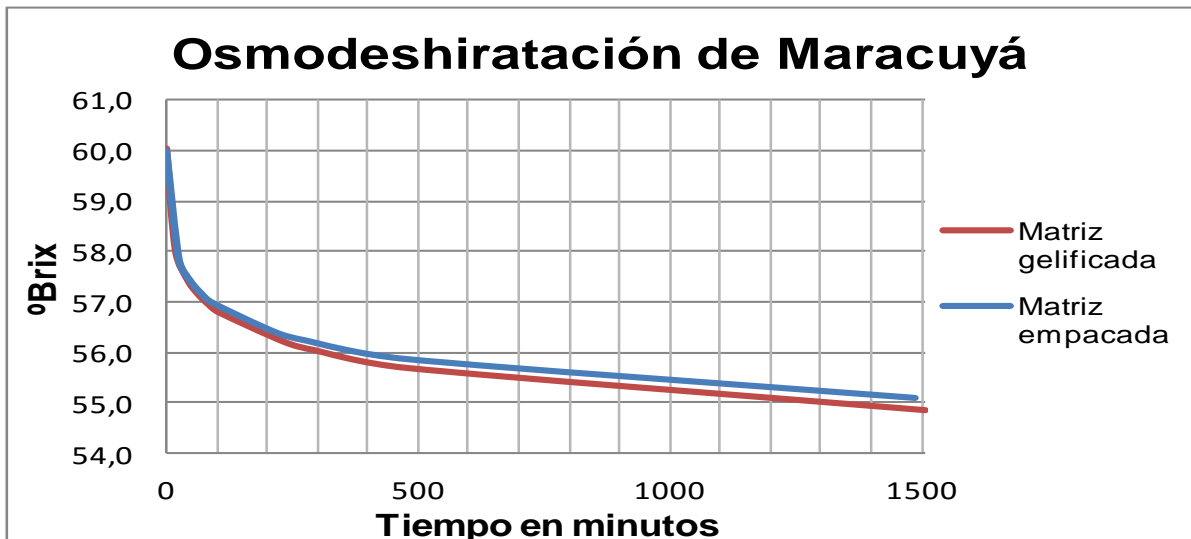


Figura 1. Evolución de los °Brix en función del tiempo durante la DO de pulpa de maracuyá por dos tratamiento de la pulpa.

En donde se establece la relación del tiempo de DO frente a la evolución de los sólidos solubles en la pulpa

sometida al proceso de deshidratación.

Las características de cada una de las alternativas se presentan en la tabla 3,

en donde se aprecia que ambos productos superan los 50 °Brix.

Tabla 3. Características finales de las pulpas deshidratadas osmoticamente por los dos métodos evaluados

Característica	Matriz Empacada	Matriz gelificada
°Brix iniciales de la matriz	14,2	14,2
°Brix finales de la matriz	50	53
velocidad	-1,68	-1,57
Características sensoriales	Producto pastoso, con aroma pronunciado al maracuyá, con sabor dulce	Gel blando firme, con aroma característico al maracuyá, ligero sabor dulce y sabor residual

Según los resultados obtenidos los semisólidos osmódeshidratados tienen una velocidad un poco mayor pero las matrices empacadas presentan mejores características sensoriales y tienen menos difusión de otros nutrientes en el medio osmódeshidratante.

Para poder ver como es el comportamiento de la Vitamina A en la osmódeshidratación, se determinó la composición de la vitamina A tanto en la matriz empacada como en el jarabe. Esta determinación se realizó por el método espectrofotométrico, cuantificación de carotenos totales en un espectrofotómetro UV-vis HP

8453. Para lo cual se requirió hacer primero una curva de calibración

Posteriormente, se hizo la osmódeshidratación de pulpa de maracuyá en matriz empacada, se tomaron muestra individual de producto cada 30 minutos

Al evaluar la migración de la Vitamina A en la osmódeshidratación se observa que si hay una ligera variación en la matriz empacada y en el jarabe (Figura 2). El comportamiento presentado en esta migración es logarítmico (los coeficientes de correlación son 0.99 y 0.70 respectivamente), su cambio más significativo se presenta en los

primero 30 minutos. La reducción de la vitamina A va de 0.0011 mg/mL a 0.010 mg/ml en las dos horas, lo que representa una pérdida del 10,95%. Que es mucho menor si se hiciera en

una deshidratación convencional con aire caliente

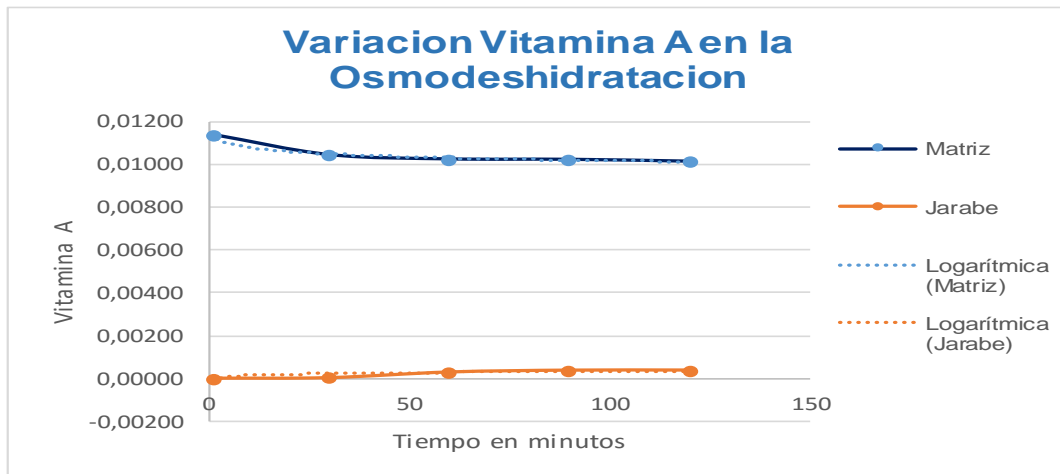


Figura 2. Variación del contenido de Vitamina A durante la DO de pulpa de maracuyá en matriz empacada.

Conclusiones

Con el desarrollo de este proyecto se cuenta con dos alternativas para procesos de osmodeshidratación de frutas de pulpa líquida. La alternativa de pulpas gelificadas tienen mayor velocidad de osmodeshidratación que la alternativa de matrices empacadas (-1.68 Birix/hora).

La alternativa de matrices empacadas para osmodeshidratar frutas con pulpa líquida se considera la más viable, ya que presenta mejores características sensoriales y una velocidad similar a la alternativa de pulpas gelificadas; la reducción de la vitamina A es baja comparada con tratamientos térmicos que logran similares condiciones de humedad

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Macroregional de Productores para la Exportación AMPEX. Perfil de Mercado de la Maracuyá Fresca. Octubre 2006

Bernal I. (1998). Análisis de alimentos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, físicas y naturales, colección Julio Carrizosa Valenzuela No 2. Tercera edición. Pag. 98-117.

Camacho, G. Fundamentos de la Deshidratación Osmótica Directa. En memorias seminario – taller “Bases técnicas para el desarrollo de la agroindustria de frutas Amazónicas con potencial económico y comercial

en la Amazonia occidental colombiana". Florencia 2001.

Chavez A. L., Bedoya A. J., Sanchez T., Iglesias C., Ceballos H., y Roca W. (2000). Iron, carotene and ascorbic acid in cassava roots and leaves. Food and Nutrition Bulletin 21(4): 410-413.

Corporación Colombia Internacional. CCI. Inteligencia de Mercado, Perfil de producto No 19, Maracuyá. Bogotá 2004

Cubillo, H. C. Isaza, H. Obtención de un producto glaseado y un producto osmodeshidratado de carambola (*Averrhoa carambola* L) en el piedemonte caqueteño. Trabajo de grado. Universidad de La Salle. Bogotá. 1999

DPN. República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, Consejo Nacional de Política Económica Social. Documento Conpes Social 113, Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Bogotá 2007

Suca A. Fernando, Machacuay C. Santiago, Deshidratación osmótica de frutas, Universidad Nacional del centro de Perú, Junio 2009,