

APROVECHAMIENTO DEL FRUTO RAJADO DE UCHUVA (*Physalis peruviana* L.) EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADAS

TAKING ADVANTAGES OF THE CRACKED CAPE GOOSEBERRY FRUIT (*UCHUVA: PHYSALIS PERUVIANA*) TO MAKE MARMALADE.

Delfina Rojas Alfonso¹
Sonia Rocio Velandia Torres²
Adriana María Castro Sánchez³

Recibido: Octubre 18 de 2012
Aceptado: Diciembre 06 de 2012

Resumen

En el Municipio de Ciénega, Boyacá, se conformó la Asociación de productores de uchuva del municipio (ASOPROCIEN) con cincuenta productores. El total de la producción se envía sin seleccionar a la exportadora Andes Export Company. Esta empresa selecciona el producto y devuelve a la Asociación la uchuva que presenta el defecto de rajado, lo cual corresponde al 20% de la producción. Se propone desarrollar una línea de procesamiento para elaborar mermelada de uchuva, sometida a un panel sensorial y análisis microbiológico, con el fin de obtener un producto inocuo y aprovechar de una manera rentable una parte de la producción que no es posible comercializar en fresco.

Palabras clave: Uchuva, rajado, inocuidad, mermelada.

Abstract

Cape gooseberry growers association (ASOPROCIEN) has been created in Ciénega – Boyacá with fifty members. All fruit is sent to Andes Export Company without a postharvest handling and 20% of the production is returned to ASOPROCIEN because of the fruit cracking. A marmalade production line is being proposed during this study under a sensory evaluation and microbiological analysis, in order to obtain an innocuous product and in this way, take advantages of the production which is not freshly commercialized.

Key words: Cape gooseberry, cracking fruit, innocuous product, marmalade.

¹ Estudiante de Administración de Empresas Agropecuarias, UPTC Seccional Duitama.
E-mail: delfis624@hotmail.com

² Estudiante de Administración de Empresas Agropecuarias, UPTC Seccional Duitama.
E-mail: sonirovel@hotmail.com

³ Ingeniera de Alimentos. Magíster en Administración. E-mail: adrianacastro.s@gmail.com

^{1,2,3} Grupo CERES. Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Duitama. Carrera 18 Calle 22, Duitama, Boyacá, Colombia.

1. Introducción

Colombia cuenta con buenas condiciones agro ecológicas para el cultivo de la uchuva, además de una experiencia importante de sus productores y comercializadores. Estas condiciones han hecho que la uchuva se mantenga como uno de los productos de mayor interés y crecimiento dentro de las exportaciones de frutas de nuestro país. (Fischer, 2005).

El acondicionamiento de la fruta, generalmente no es realizado por los productores sino por las comercializadoras, por lo tanto, los pocos desarrollos que se tienen, han sido logrados por estas. El aliado comercial de la Asociación de Productores de Uchuva de Ciénege, ASOPROCIEN, es la Exportadora Andes Export Company, la cual capta producciones de uchuva de municipios como: Ventaquemada, Villa de Leyva, Duitama, Arcabuco, Tunja, Paipa y Nuevo Colón; esta exportadora recibe mensualmente de la Asociación, 9.6 toneladas de uchuva sin clasificar, donde el 20% es devuelto a los productores por el defecto de rajado.

La situación anterior motivó a realizar un trabajo de investigación, cuyo objetivo general fue el aprovechamiento del fruto rajado de uchuva (*Physalis peruviana* L.) en la elaboración de mermeladas.

Como objetivos específicos se contemplaron el realizar la caracterización físico-química de la materia prima, junto con la conformación de un panel sensorial para la valoración del producto final. Igualmente se identificaron las operaciones básicas para industrializar un producto alimenticio que cumpla con las expectativas de salubridad y aceptación por parte de los consumidores. Además, se realizó un diseño de planta, para la elaboración de mermelada de uchuva, de acuerdo con la normativa vigente.

En el documento se describe el proceso para elaborar la mermelada de uchuva, junto con los

resultados obtenidos en los análisis microbiológicos para garantizar la inocuidad del producto. Igualmente se presentan los resultados del panel sensorial y se brindan las principales conclusiones de la investigación.

2. Materiales y Métodos

2.1 Materia prima

Se utilizó uchuva rajada, variedad común, en un estado de maduración N°. 6 según la carta de color (ICONTEC, 1990), provenientes de ASOPROCIEN en el municipio de Ciénege Boyacá.

2.2 Caracterización físicoquímica

Las pruebas se realizaron en el laboratorio de Pos cosecha de la Unidad de Investigación y Extensión Agroindustrial de la UPTC Seccional Duitama. El pH se determinó usando un potenciómetro digital, marca TESTO 230, con una precisión de 0,11, por inmersión del electrodo en la muestra, previa calibración con soluciones tampón de pH 2, 4, 7 y 10 a 25°C (A.O.A.C, 1984). Los sólidos solubles se determinaron midiendo el índice de refracción de las muestras de frutas en un refractómetro, a 20°C (A.O.A.C, 1990). La acidez titulable se determinó según el método oficial 942.15 (A.O.A.C, 1990). La humedad se determinó con la balanza de humedad marca Cirtizon. MB 200.

2.3 Elaboración de Mermelada de Uchuva

Recepción de la materia prima y pesado: en esta operación se recibió la uchuva con capuchón de categoría nacional (rajada), proveniente de la Asociación de productores de Ciénege.

Pesado: se pesó la cantidad total de uchuva sin capuchón que se recepcionó.

Selección: se eliminaron aquellas frutas en estado de podredumbre y de estado de madurez menor a 3 (NTC 4580).

Lavado y desinfección: se sometió la uchuva a un lavado y una sanitización mediante la inmersión en solución acuosa de cloro comercial a 50ppm (Fellows, 1994).

Escaldado: se llevó la uchuva a inmersión en agua a 85°C por un minuto, con el fin de inactivar enzimas causantes de deterioro y pérdida de color, así como preparar la fruta para el despulpado. (Cheftel y Cheftel, 1980).

Choque térmico: para evitar el sobrecalentamiento de la fruta, se pasó la uchuva a un recipiente con agua y cubos de hielo hasta obtener los 0°C por un minuto. (Bergeret, 1963).

Despulpado: se utilizó una despulpadora marca JAVAR, con capacidad de 50-100 kg/hora para obtener la pulpa, libre de cáscara y semillas. Luego se pesó la pulpa, semillas y cáscaras y se determinaron los °Brix y pH, ya que de ello va a depender el cálculo del resto de insumos.

Cocción: cuando la pulpa alcanzó 18°Brix (reducción 1/3 del volumen inicial), se agregó el ácido cítrico y un primer 50% de azúcar calculado, una vez disuelto el azúcar, se realiza una segunda cocción adicionando el otro 50% y la pectina. La cocción continuó hasta llegar a 68°Brix- 70°Brix, lo cual se considera como punto final de la mermelada. (Colquichagua y Ortega, 2005).

Envasado: se realizó cuando la mermelada alcanzó entre 68°Brix y 70°Brix a una temperatura de 85°C, dado que favorece esta operación. La mermelada se envasó en recipientes de 400 ml, previamente esterilizados con agua en ebullición. (Coronado, 2001).

Sellado: inmediatamente después del envasado los frascos se cierran, procediendo a colocarlos en forma invertida para asegurar el cierre hermético. (Hernández y Vilanova, 1993).

Enfriado: los recipientes con mermelada se dejan

enfriar a temperatura ambiente y luego se marcaron con la fecha de elaboración. (Southgate, 1992).

2.4 Panel Sensorial

El panel se realizó mediante pruebas de aceptabilidad con dieciséis panelistas no entrenados. Se prepararon muestras de mermelada de uchuva, utilizando cinco procesos de mermelada incluyendo con y sin semillas denominadas A, B, C, D, E. Se utilizó una prueba de ordenamiento de rangos para obtener una indicación de la muestra con la textura, sabor y color más aceptable (Watts et al., 1992). A los panelistas se les pidió ordenar las muestras de acuerdo a su aceptabilidad, y se les mencionó evitar clasificar dos muestras en la misma posición, debiendo dar un valor diferente a cada muestra, incluso si les parecía similar. Se asignó un valor de 1 a la muestra más aceptable, un valor de 2 a la muestra que le sigue en grado de aceptabilidad y un valor de 5 a la que tenía la textura, sabor y color menos aceptable.

Para el análisis de datos, se sumaron el total de los valores de posición asignados a cada muestra; a continuación, se determinaron las diferencias significativas con un nivel de significancia del 95% entre muestras comparando los totales de los valores de posición de todos los posibles pares de muestras utilizando la prueba de Friedman. (Newell y Macfarlane, 1987).

2.5 Análisis Microbiológico

Se contrató un laboratorio microbiológico para determinar la inocuidad del producto más aceptado por el panel. El análisis se realizó según lo consignado en la resolución No. 15789 de 1984: Recuento de Microorganismos Mesofílicos, Coliformes fecales, Coliformes Totales, Recuento Esporas de Clostridium sulfito reductor, Recuento de Hongos y Levaduras. (Jay, 1994).

3. Resultados y discusión

3.1 Caracterización Fisicoquímica

En promedio, la fruta posee 13°Brix que corresponde a la cantidad de azúcar que trae la fruta, El contenido de los sólidos solubles totales diluidos en el jugo del fruto está constituido en 80% a 95% por azúcares (Torres et al., 2004). Los °Brix que presentó la fruta fueron adecuados según su estado de madurez (6) y adecuados para los balances de masa, dado que a menos °Brix, mayor cantidad de azúcar se debe emplear en la elaboración de mermelada (Fischer, 2005).

El pH fue de 3.7, demostrando que la uchuva es una fruta ácida favoreciendo la no adición de ácido cítrico para la formación del gel en la mermelada. La Acidez Titulable de uchuvas de buena calidad tienen porcentajes entre 1,6% y 2,0% (Flórez et al., 2000), encontrándose el dato experimental (1,8%) en este rango. Por último la humedad correspondió al 87% en base húmeda.

3.2 Elaboración de mermelada de uchuva

Recepción de la materia prima y pesado: En esta operación se recibieron 21.434 gr de uchuva con capuchón.

Pesado: la cantidad total de uchuva sin capuchón, correspondió a 18.684 gr, teniendo una pérdida entre la recepción y este paso de 12.83% debido al peso del capuchón y pérdida de peso de las frutas debido a procesos fisiológicos de respiración y transpiración con la consecuente deshidratación de la fruta. (Desrosier, 1999).

Selección: Las frutas en estado de podredumbre y de estado de madurez menor a 3, representaron una pérdida del 6%. Se obtuvo un peso total de 17.498 gr de uchuva

Despulpado: La Tabla 1, presenta el peso de la pulpa obtenida, la cáscara y las semillas, después del despulpado, partiendo de 17.1 Kilogramos de fruta.

ÍTEM	PESO (gr)
Pulpa	12.799
Semilla	3.257
Cáscara	1.052
Total	17.108

Tabla 1. Peso de la uchuva después del despulpado

A partir de la información de la tabla 1, se encuentra que el rendimiento en esta etapa es del 73% y el 27% representan las cáscaras, semillas y residuos adheridos al equipo y utensilios.

Cocción: el balance de masa, basado en los rendimientos obtenidos desde la recepción hasta el despulpado y la cantidad de azúcar presente en la fruta y el pH, se presenta en la Tabla 2.

ÍTEM	CANTIDAD	
	MERMELADA CON SEMILLA (gr)	MERMELADA SIN SEMILLA (gr)
Azúcar	5.532	5.119
Pectina	65	49
Ácido Cítrico	12.5	9.6

Tabla 2. Cantidad de insumos empleados en la elaboración de mermelada.

Los dos ensayos (con semillas y sin semillas) se sometieron a una primera cocción. Cuando las pulpas alcanzaron 18°Brix (reducción 1/3 del volumen inicial), se agregó un primer 50% de azúcar calculado, una vez disuelto el azúcar, se realiza una segunda cocción adicionando el otro 50% y la pectina. La cocción continúa hasta llegar a 68°Brix- 70°Brix, lo cual se considera como punto final de la mermelada. La figura 1, presenta la relación del tiempo y el aumento de los °Brix durante la cocción, indicando que el primer 50% de azúcar se agrega a los primeros 25 minutos de cocción y a los 45 minutos, la mezcla alcanza los 68°Brix.

La Tabla 3 presenta el costo para procesar 100 Kg/ día de uchuva rajada, teniendo en cuenta que es la cantidad de fruta que procesaría ASOPROCIEN. Se han incluido equipos y otros elementos para realizar las operaciones básicas para el procesamiento de mermelada bajo un esquema

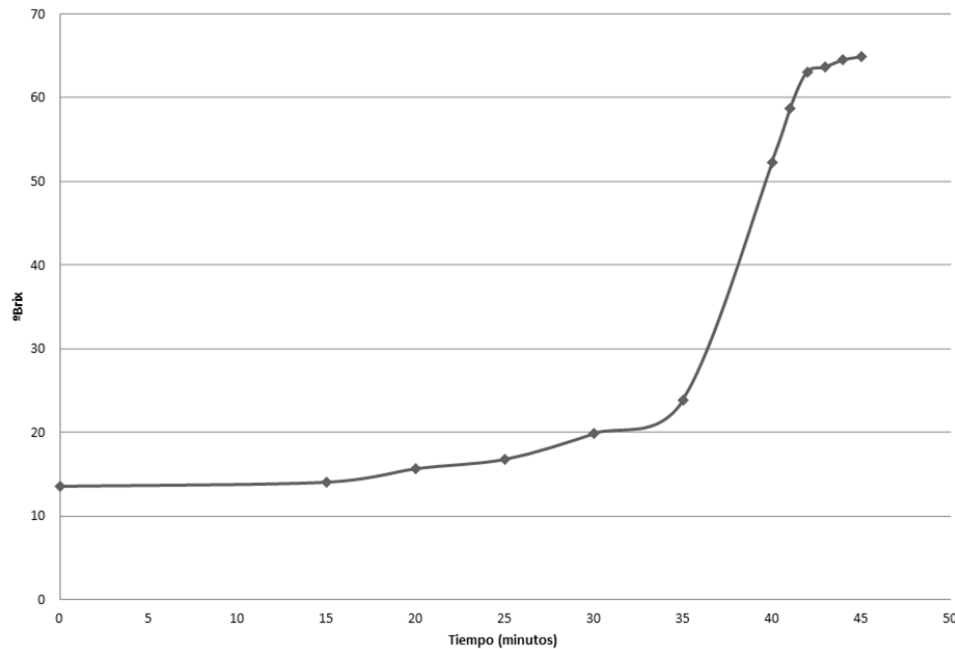


Figura 1. Relación Tiempo- °Brix durante la cocción.

ELEMENTO	COSTO (Pesos Colombianos)
INSUMOS	157.016
MANO DE OBRA	104.670
EQUIPOS	11.406.814
OTROS ELEMENTOS DE TRABAJO	2.445.500
TOTAL	14.114.000

Tabla 3. Costo para procesar 100Kg de uchuva rajada por día.

de procesamiento por baches (Henley y Roson, 2002), los cuales permiten ofrecer al consumidor un producto de calidad e inocuo.

3.3 Panel Sensorial

De acuerdo con la Prueba de Friedman, las muestras estadísticamente significativas con un nivel de significancia del 95% ($p=0,05$) fueron: la muestra A: elaborada el 9/03/12 con adición de semillas, la muestra C: elaborada el 21/03/12 con adición de semillas y la muestra D: elaborada el 21/03/12 sin adición de semillas.

La figura 2 presenta la distribución de frecuencias de las calificaciones del panel, siendo la muestra C (mermelada elaborada el 21-03-2012 con semillas) la más aceptada por los panelistas al obtener el mayor número de calificaciones en la posición 1 y la mermelada A (elaborada el 18-03-2012 con semillas), la menos aceptada por tener el mayor número de calificaciones en la posición 5.

A pesar que al realizar las 5 mermeladas se trató de mantener condiciones de proceso similares, a medida que transcurrían los ensayos de elaboración de mermelada, se tuvo una curva de aprendizaje dando como resultado mejor mermelada en el segundo ensayo que en el primero.

3.4 Análisis Microbiológico

Analizar Laboratorio Físicoquímico Ltda dictaminó que la muestra caracterizada, cumple con los requisitos microbiológicos, según lo recomendado como valor de referencia para mermeladas de acuerdo con la resolución 15789 de 1984.

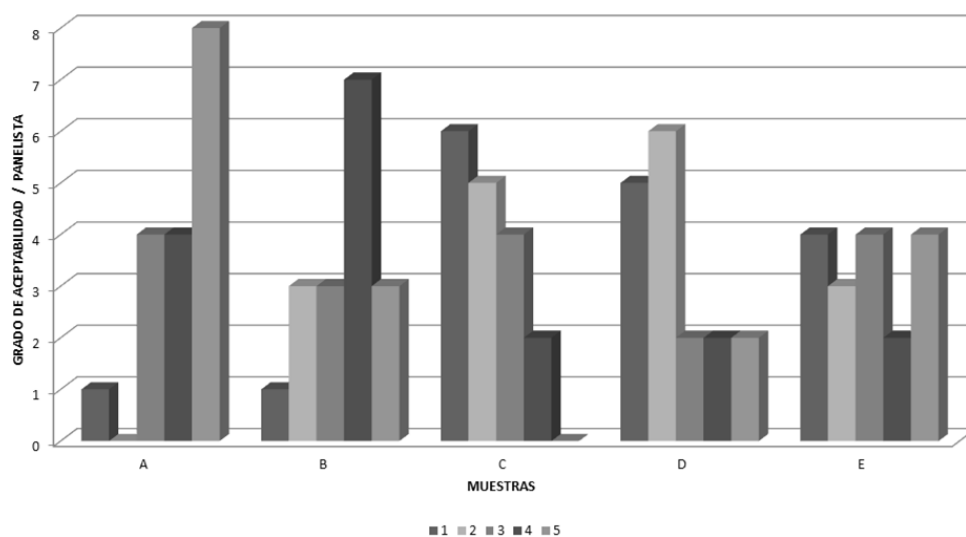


Figura 2. Distribución de frecuencias de las calificaciones del panel sensorial.

3.5 Diseño de Planta

El diseño de planta se hizo teniendo en cuenta las dimensiones del terreno y el Decreto 3075/ 97 "Buenas Prácticas de Manufactura", de modo que sea adecuada y sobre todo funcional, para que tenga todas las posibilidades de desarrollo y crecimiento a futuro, especificando todo el proceso.

4. Conclusiones

La uchuva rajada resultó ser apta para el procesamiento de mermelada dado que cumplió las características fisicoquímicas, sensoriales y de calidad aptas para el consumo humano. Además, la mermelada se constituye en una opción para el aprovechamiento de la fruta rajada y para la agregación de valor de productos que se comercializan generalmente en fresco.

El panel sensorial es una herramienta indispensable en el desarrollo de productos puesto que indica la aceptación que tendrá el alimento en el mercado objetivo para lo cual se debe tener cuidado en el diseño de las pruebas, realizar el análisis de datos y escoger los panelistas, de tal manera que se ajusten a las

necesidades del estudio y que sea una muestra que represente al mercado objetivo.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la Dirección de Investigaciones de la UPTC, por el apoyo brindado al proyecto SGI-890.

Referencias

- A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists Official Methods of analysis, Washington. D.C; 1980, 1984, 1990, 1999.
- Bergeret, G. (1963). Conservas Vegetales. Frutas y Hortalizas. Barcelona: Salvat editores.
- Cheftel, J. y Cheftel, H. (1980). Introducción a la bioquímica de los alimentos. Tomo I. Zaragoza: Editorial Acribia.
- Colquichagua, D. y Ortega, E. (2005). Procesamiento de mermeladas de frutas nativas. Lima: Editorial Punto Impreso.
- Coronado, M. (2001). Conservas caseras de alimentos. Lima: Editorial Punto Impreso.

Desrosier, N. (1999). Conservación de alimentos. México: Continental S.A

Fellows, P. (1994). Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y prácticas. Zaragoza: Editorial Acribia.

Fischer, G. (2005). El problema del rajado del fruto de uchuva y su posible control. pp. 55-82. En: Fischer, G., D. Miranda, W. Piedrahita y J. Romero (eds.). Avances en cultivo, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en Colombia. Unibiblos. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Flórez, V.J., G. Fischer y A.D. Sora (eds.). (2000). En Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). Bogotá: Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia. pp. 109-127.

Henley, E. y Roson, M. (2002). Cálculo de Balances de Materia y Energía. México: Editorial Reverté S.A.

Hernández, B. y Vilanova, F. (1993). Conservas caseras de alimentos. Madrid: Ediciones Mundiprensa.

ICONTEC. Frutas frescas. Uchuva. Especificaciones. Norma Técnica Colombiana NTC 4580. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá; 1999.

Jay J. (1994). Microbiología de los alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia.

Newell, G. J. y MacFarlane, J.D. (1987). Expanded Tables for Multiple Comparison Procedures in the Analysis of Ranked Data. In *Journal of Food Science*, 52, 1721-1725.

Resolución 15789 de 1984: Por la cual se reglamenta las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas de las mermeladas y jaleas de frutas. Ministerio de Salud y Protección Social República de Colombia.

Southgate D. (1992). Conservación de frutas y hortalizas. Zaragoza: Editorial Acribia.

Torres, C., Cooman, A. y Fischer, G (2004). Determinación de las causas del rajado del fruto de uchuva (*Physalis peruviana* L.) bajo cubierta: I. Efecto de la variación en el balance hídrico. En *Revista Agronomía Colombiana*, 22(2), 140-146.

Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L. (1992). Métodos Sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Extraído el 17 de mayo, 2012, de <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/12666/1/89276.pdf>.