

CONSERVACIÓN DE *Averrhoa carambola* "CARAMBOLA" POR AZÚCAR Y CALOR

Orlando Tello; Ricardo García; Oscar Vásquez
Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la UNAP, Iquitos, Perú
worlando@terra.com.pe
fija_unap@hotmail.com

ABSTRACT

*To preseve the *Averrhoa carambola* "carambola", a suitable handling post harvest began by recollecting fruits from the trees to store them temporarily in a refrigeration at 2°C until the time to process the fruit.*

The carambola fruits were examined before the preliminary testing began to determine their characteristics and composition by a physical – chemical analysis, and this happened until getting products in suitable conditions that worked to give the end product in a definitive testing. The developed method determined the physical–chemical, organoleptics and microbiologic characteristics about the end product to obtain a refined pulp of high performance, which served as a raw material to elaborate jelly and nectar. The produced jelly did not need many lab tests to determine its consistency thanks to the fruit's sourness and flavor. Also the most technologic parameters were determined to prepare cans of carambola pieces in syrup.

Key Words: *Carambola; Averrhoa carambola; Jelly; Nectar; Pulp.*

RESUMEN

La conservación de la *Averrhoa carambola* "carambola" se inició en un adecuado manejo post-cosecha, recolectando las frutas de los árboles para almacenarlos temporalmente en refrigeración (2°C) hasta la fecha de su proceso.

Las frutas de carambola fueron examinadas para determinar sus características y composición mediante métodos de análisis físico químicos antes de dar comienzo a los ensayos preliminares hasta obtener productos en condiciones agradables que sirvieron para dar el acabado en los ensayos definitivos. La metodología desarrollada determinó las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas del producto acabado, obteniéndose una pulpa refinada de alto rendimiento, la misma que sirvió de materia prima para la elaboración de néctar y jalea. La jalea obtenida no necesitó de muchas pruebas para determinar su consistencia, gracias a las bondades de sabor y acidez de la fruta. También se determinó los parámetros tecnológicos más apropiados para la preparación de conservas de trozos de carambola en almíbar.

Palabras Claves: *Carambola; Averrhoa carambola; Jalea; Néctar; Pulpa.*

1. INTRODUCCIÓN

La *Averrhoa carambola* "carambola", es originaria de Asia tropical, más específicamente de la India o Indonesia. Fue introducida al Brasil en 1817 por Paul Germain en Pernambuco. En el Perú fue introducida vía la Amazonía, por viajeros que hacían ruta por el Brasil, extendiéndose después a los departamentos de Huánuco, Madre de Dios y el Cuzco (Calzada, 1980).

Los frutos son elipsoidales u ovoides con 5 costillas o prominencias longitudinales; en corte transversal aparecen como una estrella de 5 picos. A cada costilla o prominencia corresponde un lóculo con dos semillas planas. Los frutos miden de 6 a 12 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho. El epicarpio es amari-

llo, duro y brillante; el mesocarpio amarillo carnoso y ácido (León, 1968).

La pulpa es jugosa de agradable fragancia y en las variedades más dulces posee un sabor vivo, ligeramente subácido. Con el jugo se puede preparar una bebida refrescante y a partir de los frutos se pueden procesar mermeladas, jaleas y fruto cocido (Oclise *et al.*, 1965).

Por otra parte, Monge (1983) sostiene que la pulpa es muy blanda y jugosa, la de algunas líneas ligeramente ácida y la de otras, moderadamente dulce. Es agradable de comer al natural y pueden hacerse jaleas, gelatinas, conservas y refrescos. La carambola es rica en vitaminas A y C. En la Tabla 1 se observa la composición de la carambola en 100 g de parte comestible (calzado, 1980).

Tabla 1. Composición de la carambola en base a 100 g de la parte comestible

Componentes mayores(g)		Minerales (mg)		Vitaminas (mg)	
Agua	90.0	Calcio	5.0	Caroteno (A)	90.00
Proteínas	0.5	Fósforo	18.0	Tiamina (B ₁)	0.04
Grasas	0.3	Hierro	0.4	Rivoflavina (B ₂)	0.02
Carbohidratos	9.0			Niacina (B ₃)	0.30
Fibra	0.6			Ac.ascórbico (C)	35.00
Ceniza	0.4				

El proceso de conservación por calor se basa fundamentalmente en el exterminio de microorganismos a altas temperaturas. Por lo general, los alimentos que han sido conservados de esta manera se envasan en recipientes herméticos (latas, frascos, botellas) para evitar su contaminación. El enlatado al aislar el producto del medio ambiente, se constituye en una barrera física que protege el alimento de golpes, rayos solares, y al mantener en su interior una baja tensión de O₂, controla los deterioros químicos de oxidación de lípidos y oscurecimiento no enzimático (Hurtado, 1983). Una de las formas de conservación por calor es la prepara-

ción de néctar, constituido por el jugo de la pulpa, finamente dividida y tamizada, adicionada de agua, azúcar y si es necesario de un ácido orgánico apropiado, convenientemente preparado y sometido a un tratamiento adecuado que asegure su conservación en envases herméticos (ITINTEC, 1977). Estos productos se pueden obtener a partir de fruta fresca, refrigerada, congelada o conservada con sulfito. Sin embargo, un producto de alta calidad se obtiene solamente a partir de materia prima fresca. Los jugos y néctares de fruta se pueden esterilizar en agua hirviendo por su elevada acidez (Meyer, 1984).

Otro producto característico es la fruta

en almíbar, preparado con el fruto maduro, sano y limpio, con cáscara o sin ellas, despedunculadas, conservadas en una solución de azúcar, envasadas y sometidas a un proceso de esterilización industrial. Es un producto obtenido con fruta entera o en trozos, conservada con jarabe, cerrado en recipientes herméticos y esterilizados con el calor. Por otra parte Meyer (1984), dice que la fruta enlatada se esteriliza a 100°C por su elevada acidez. En caso de que la acidez de la fruta sea baja, se añade ácido cítrico al líquido de cobertura, para que el producto pueda esterilizarse a 100°C.

Finalmente, la jalea, es un producto de consistencia gelatinosa que se obtiene por la cocción y concentración del jugo o del extracto acuoso filtrado de frutas con el agregado de azúcar u otros edulcorantes naturales y adicionado o no de pectina y ácidos orgánicos (ITINTEC, 1981). Según Meyer (1984), la jalea se elabora a partir de jugo de fruta y azúcar. La mezcla se concentra hasta unos 66°Brix, obteniendo un producto claro y transparente. A parte de la extracción del jugo, las operaciones de elaboración son iguales que para la mermelada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materia prima

Se utilizaron frutos de carambola de la variedad ácida, procedentes del Centro Experimental de San Roque del entonces CIPA XVI y de los diferentes huertos de la tercera cuadra de la calle Távara de la ciudad de Iquitos. Los frutos fueron recepcionados en baldes y bandejas y luego fueron almacenados temporalmente en refrigeración a 2°C hasta el momento de su uso (Tello, 1986).

Las frutas pintón y madura son las más indicadas para los procesos. No se aceptó fruta verde por su excesivo sabor ácido debido al alto contenido en ácido oxálico, ni demasiado madura por que su suavidad causa grietas donde se alojan hongos que no

pueden ser extraídos con el lavado industrial. La fruta utilizada estaba libre del pedúnculo y vestigios florales ya que estos constituyen parte de lo que se denomina partículas negras, que es un factor desmerecedor de la calidad del producto a obtener. Las frutas con afecciones fitopatológicas o entomológicas fueron eliminadas (Tello, 1986).

2.2 Obtención de pulpa refinada

Basado en Florez y Grández (1985), el proceso se inició con el pesado de las frutas, tras lo cual se seleccionaron las frutas sanas y fueron descartadas las que presentaban signos de deterioro biológico y mecánico. Seguidamente se seleccionaron por tamaño y grado de madurez, siendo pesados en cada caso para determinar el rendimiento. El lavado se efectuó con Tego 51-B con porcentajes de 0.1, 0.2 y 0.3% con tiempos de remojo de 5, 10 y 15 minutos. El ablandamiento y control enzimático (blanqueado), se realizó en agua hirviendo a 100°C con tiempos de 1, 2, 3 y 4 minutos por inmersión total de las frutas. El pulpeo y refinado de la pulpa se realizó a velocidad rápida y lenta, con paleta flexible y rígida con malla de 5 mm (pulpeo) y 1.5 y 0.8 mm (refinado). Seguidamente se tamizó con mallas de 200 y 250 pesando el obtenido para determinar rendimiento. La pulpa refinada fue estabilizada con sorbato de potasio al 0.1% y ácido ascórbico al 0.1 y 0.2%. El tratamiento térmico se realizó a temperaturas de 80, 90 y 100°C con tiempos de 1, 2 y 3 min. El envasado se hizo en latas de 20 onzas, las mismas que fueron llenadas con el producto en caliente dejando espacios libres de 1/10 y 1/20 del volumen de la lata. Por último las latas fueron selladas e invertidas para uniformizar el tratamiento que después de enfriamiento se almacenaron a temperatura ambiente en cajas de cartón (Figura 1A). La pulpa refinada fue sometida a los siguientes controles: determinación de sólidos

dos solubles, determinación de pH, determinación de acidez cítrica, determinación de densidad relativa (Tello, 1986).

2.3 Obtención de néctar

Para la elaboración de néctar de carambola se partió de la pulpa refinada y estabilizada. Las operaciones de pasteurizado, llenado, sellado, enfriado y almacenaje fueron obviados debido a que la elaboración del néctar requirió de pulpa refinada y estabilizada en estado fresco. Para el nectarizado se ensayaron diluciones 1:2, 1:3, 1:4. (pulpa: agua tratada). La acidez se ajustó a 0.35% con ácido cítrico anhidro y los sólidos solubles (azúcar), a 12, 13, 14 y 15°Brix. El resto de operaciones desde el pasteurizado hasta el almacenaje fueron las mismas que las indicadas en la Figura 1. El néctar fue sometido a los siguientes controles: determinación de sólidos solubles, determinación de pH, determinación de acidez cítrica, determinación de densidad relativa (Tello, 1986).

2.4 Obtención de jalea

Para la elaboración de jalea de carambola se partió de pulpa refinada la misma que fue estabilizada con sorbato de potasio al 0.1%. La cocción se efectuó a temperatura de 100°C por 30 minutos, adicionando el azúcar por partes hasta alcanzar concentraciones de 62, 63, 64, 65, 66, 68 y 70°Brix. Se añadió ácido cítrico al 0.3%. La pectina (grado 100) fue añadida casi al finalizar el proceso y se ensayaron concentraciones de 1.2, 1.3 y 1.4 %. El llenado se realizó en caliente y en forma manual en envases de plástico descartable de 250 y 700 g. El almacenaje se realizó en refrigeración y a temperatura ambiente. La jalea fue sometida a los siguientes controles: determinación de sólidos solubles, determinación de pH, determinación de acidez cítrica (Tello, 1986).

2.5 Procesamiento de trozos de carambola en almíbar

Se seleccionaron frutos maduros, pintones y verdes de tamaño mediano y grande, en condiciones buenas exentas de golpes y cortes. Seguidamente las frutas fueron desinfectadas con Tego al 0.3% por un tiempo de 10 min. El pelado se efectuó con tratamiento de ebullición en soluciones con NaOH (60%) a concentraciones de 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4 y 5 % con tiempos de 1, 2, 3 y 4 minutos luego en cada caso fueron neutralizados con soluciones de ácido cítrico al 2% por un tiempo de 10 min. Como una alternativa al pelado químico se hizo el pelado manual con cuchillos de acero inoxidable.

Los trozos de frutas fueron obtenidos mediante corte transversal y orificio circular con ayuda de un sacabocado metálico. La solución de manipuleo se preparó con agua tratada y ácido ascórbico en concentraciones de 1.5, 1, 0.5 y 0.2%. Seguidamente se eliminó la solución de manipuleo, cambiando con agua tratada. El llenado se efectuó en forma manual con trozos uniformes dejando espacios libres de 1/10, 1/20 del volumen de la lata. La adición de jarabe fue en forma manual, en caliente a 90°C, se emplearon las siguientes combinaciones de CMC, ácido cítrico y concentración de azúcar (°Brix) respectivamente: 0.4, 0.2, 32; 0.4, 0.25, 31; 0.5, 0.25, 31; 0.59, 0.25, 30; 0.55, 0.25, 29; 0.60, 0.25, 29; 0.65, 0.25, 29. El vacío del producto se obtuvo dejando pasar las latas con las tapas sobrepuestas a través del exhauster con vapor de agua a 85, 90 y 95°C durante 8 min. A la salida del exhauster las latas fueron selladas inmediatamente. Para el tratamiento térmico se ensayaron las siguientes combinaciones de temperatura y tiempo en autoclave a vapor: 106°C x 12 min x 0.1 kg/cm², 104°C x 10 min x 0.1 kg/cm², 102°C x 10 min x 0.1 kg/cm², 101°C x 10 min x 0.1 kg/cm², 101°C x 8 min x 0.1 kg/cm² (Figura 1B). La fruta en almíbar fue sometida a los siguientes controles: determinación de sólidos so-

lubres, determinación de pH, determinación de acidez cítrica, determinación de densidad relativa (Tello, 1986).

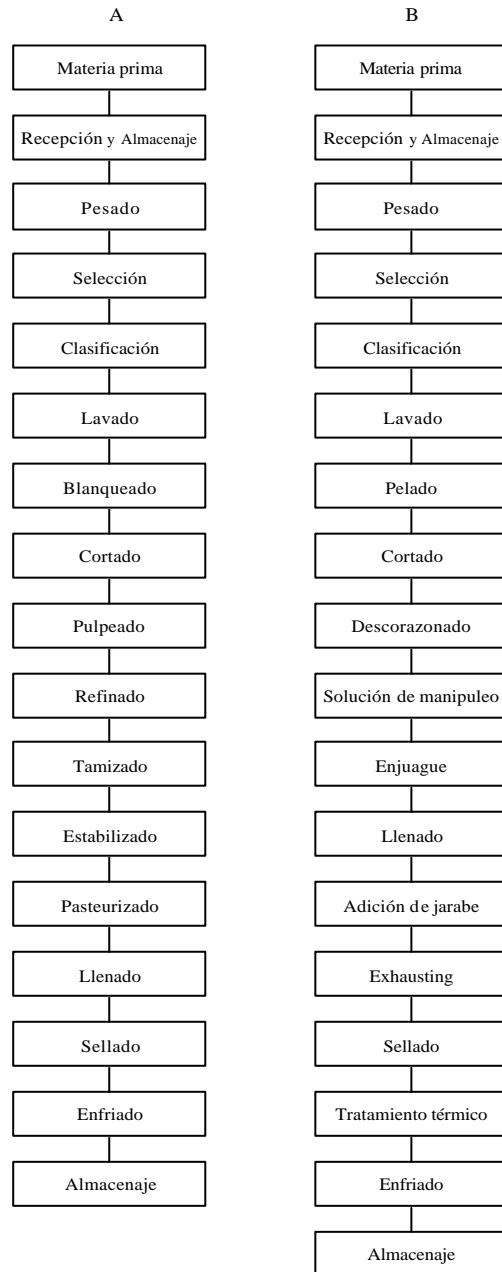


Figura 1: Diagrama de flujo inicial para elaboración de pulpa refinada de carambola (A) y carambola en almíbar (B)

2.6 Controles

Grasas totales por el método Soxhlet; determinación de pectina; vitamina C por el método de titulación visual con 2-6 diclorofenol – indofenol en agua destilada; determinación de ácido oxálico mediante el método volumétrico de Leulier, Velluz y Griffon; azúcares reductores mediante el método de Eynon – Lane; determinación de calcio mediante el método de Philips; determinación de fibra cruda; presión de vacío. Para la evaluación sensorial se siguió el método adaptado de Lees (1982) en tanto que para el análisis microbiológico se siguió los métodos recomendados por el Centro Latinoamericano de Enseñanza o Investigación de Bacteriológica Alimentaria. (CLEIBA). Los análisis fueron los siguientes: determinación de gérmenes aerobios mesófilos viables, determinación de hongos y levaduras, determinación de coliformes, determinación total de estreptococos (Tello, 1986).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se muestra la composición de la carambola en estado maduro en base a 100 g de muestra

Tabla 2: Composición de la carambola en base a 100 g de parte comestible

COMPONENTE	CONTENIDO
Sólidos solubles (%)	7.20
pH	2.16
Acidez cítrica (%)	0.72
Vitamina "C" (mg)	23.00
Acido oxálico (mg)	3.10
Azúcares reductores (%)	7.22
Humedad (%)	89.70
Cenizas (%)	0.49
Grasas (%)	1.26
Pectina (%)	0.10
Sólidos Totales (%)	10.30
Calcio (mg)	0.27
Fibra (%)	6.30

3.1 Pulpa refinada de carambola

Se partió de materia prima fresca. El lavado con Tego 51-B al 0.3% por un tiempo de remojo de 10 min elimina por completo la suciedad de la fruta. El enjuague elimina al detergente. La fruta limpia quedó sin pedúnculo y vestigios florales. El blanqueado se realizó a 100 °C durante 1 min con vapor directo. Las frutas cortadas ayudan a un mejor pulpeado. El pulpeado se realizó con malla de 5 mm. El refinado fue secuencial con malla de 1.5 mm, 0.8 mm y molino coloidal de 0.3 mm respectivamente. Se obtiene una pulpa viscosa de color amarillo, libre de cascarillas, semillas y fibras. El molino deja totalmente disuelto al mínimo los sólidos de la pulpa.

Después del tamizado con malla de 250 μ se obtiene un jugo libre de todo tipo de sólidos visibles. Su apariencia es una pulpa muy fina. El sorbato de potasio al 0.1% garantiza su conservación ante acciones microbianas. Tras el pasteurizado el producto a 90°C x 2 min conserva su sabor, aroma y color. El llenado a temperatura entre 85 a 90°C y el espacio libre de 1/20 facilita una buena formación de vacío, el volumen disminuye aún más al enfriarse la lata. Al abrir no se observa derrames por exceso de llenado. El llenado en caliente es el más adecuado disminuye el tiempo de operaciones. Las latas se conservan bien a temperatura ambiente. En la Tabla 3 se aprecia los controles físico-químicos de la pulpa refinada de carambola en los ensayos definitivos (antes del pasteurizado) (Tello, 1986).

Tabla 3: Controles físico-químicos de la pulpa refinada de carambola

Sólidos solubles	7.2° Brix
Acidez cítrica	0.72 %
pH	2.16
Densidad	1.020 gr/cm ³

3.2 Néctar de carambola

Para la elaboración de néctar de carambola se partió de la pulpa refinada y estabilizada. El nectarizado, que consiste en combinar agua, pulpa finamente dividida y tamizada, azúcar y si es necesario un ácido orgánico, según la definición de ITINTEC (1977), fue establecido con un grupo de panelistas que calificaron al producto en base a los atributos de sabor, color, olor, textura y aspecto general. Así cuando se ensayaron las diluciones más adecuadas para el néctar de carambola, se obtuvo que la dilución 1:3 (1 volumen de pulpa y 3 volúmenes de agua) fue la más acertada (Tabla 4) (Tello, 1986).

Tabla 4: Determinación de la dilución adecuada para el néctar de carambola

	Diluciones			
	1:2	1:3	1:4	1:5
Sabor	3.8	3.0	2.4	2
Color	3.8	3.8	2.6	2
Olor	3.4	3.2	2.4	1
Textura	3.4	5.0	2.2	1
Aspecto general	3.6	4.0	2.4	1
Puntaje Promedio	3.6	4	2.4	1.4

por otra parte cuando se ensayó la concentración de azúcar (expresado en °Brix) más adecuado para el néctar de carambola se llegó a la conclusión de que el néctar con 14°Brix tenía el mejor calificativo (Tabla 5).

Tabla 5. Selección de °Brix, a una misma acidez para el néctar de carambola

	Dilución 1:3			
	12° Brix	13° Brix	14° Brix	15° Brix
Sabor	1	3.8	4.8	4
Color	2.4	3.6	4.6	3.8
Olor	1	2.4	4.6	3.6
Textura	3.4	2.8	4.4	3.6
Aspecto general	2.2	2.4	4.6	3.6
Puntaje Promedio	1.6	3	4.6	3.8

3.3 Jalea de carambola

En los ensayos definitivos, la pulpa bruta fue sometido a un primer refinado con malla de 1.5 mm, pasando seguidamente por el molino coloidal graduado a 0.5 mm. La jalea obtenida presentó una apariencia buena, con sólidos muy pequeños. El estabilizado de la pulpa fue con sorbato de potasio al 0.1%.

Las pruebas realizadas sin sorbato de potasio tenían las mismas características que las realizadas con sorbato. En ninguno de ellos se observó deterioro por acción microbiana. En nuestro caso el sorbato se

adicionó a manera de prevención. Durante la cocción, cuando la concentración de azúcar llegó a 62°Brix el color de la jalea fue ambar claro, esto se logró adicionando el azúcar paulatinamente. En este instante se agregó la pectina (disuelto en pequeña cantidad de agua caliente y azúcar). Tras la adición de la pectina se continuó con la cocción por 5 min adicionales hasta alcanzar la concentración final de 65° Brix, que fue la más adecuada (Tabla 7).

Tabla 6: °Brix adecuado con pectina al 1.17% y ácido cítrico

	° B r i x						
	62	63	64	65	66	68	70
Sabor	2.6	2.6	3.8	4.0	3.6	2.2	1.8
Color	3.0	3.0	3.6	3.8	3.6	1.4	1.4
Olor	2.6	2.4	3.4	3.6	3.4	2.4	2.0
Textura	2.0	2.6	3.4	3.8	3.6	3.6	3.4
Aspecto general	2.4	2.8	3.4	3.6	3.6	2.4	1.4
Puntaje Promedio	2.5	2.7	3.5	3.8	3.56	2.4	2.0

Cuando la jalea se considera lista se deja enfriar hasta 80 a 85°C para el llenado de

los envases. En cuanto a la concentración de pectina, el porcentaje adecuado fue de

Tabla 7: Determinación de la gelificación adecuada a 65°Brix con acidez natural

	P e c t i n a %			
	1.17	1.2	1.3	1.4
Sabor	2.6	3.8	4.0	2.6
Color	3.0	3.8	3.8	3.0
Olor	2.4	3.0	3.8	2.4
Textura	2.8	3.8	4.2	2.0
Aspecto general	2.6	3.6	3.8	2.6
Puntaje Promedio	2.70	3.60	3.92	2.52

3.4 Trozos de carambola en almíbar

Durante la clasificación, se separaron las frutas con golpes y cortes. Para el proceso fueron seleccionados las frutas maduras y pintones de tamaño mediano y grande. Después del lavado se realizó el pelado. El pelado químico con NaOH no dio buenos resultados, ya que al extraer la cáscara arrastró la pulpa adherida a ella, dejando a la fruta totalmente deforme con fibras sueltas a los bordes. El pelado manual fue el más efectivo.

Las frutas cortadas en forma vertical no tienen buena apariencia debido a las deformaciones que sufre al extraer los lóculos y semillas. Las frutas con corte transversal (1.5 cm de espesor) y orificio en el centro dieron mejores resultados, con apariencia de una

estrella de 5 puntas. El rendimiento del fruto de carambola para fruta en almíbar fue de 61.3% (fruta pelada descoronada), los restantes 38.7% estuvo conformado por cáscara, semillas y lóculos (datos no mostrados). Durante la inmersión en solución de manipuleo, las concentraciones mayores a 0.2% de ácido ascórbico dieron demasiada acidez a las frutas. Para el envasado se emplearon latas de 16 onzas en las cuales entraron 8 trozos de fruta grande y 13 de tamaño mediano. El promedio de peso fue de 205 g de fruta por lata. La adición de jarabe se realizó en caliente a 90°C para facilitar la expulsión del aire encerrada en los espacios intercelulares de la fruta. El jarabe con 29°Brix y 0.6 % de CMC, resultó ser el óptimo (Tabla 8) (Tello, 1986).

Tabla 8: Formulación del jarabe para carambola en almíbar a una misma acidez cítrica.

	Formulación					
	CMC (0.40%) 32°Brix	CMC (0.50%) 31°Brix	CMC (0.550%) 30°Brix	CMC (0.55%) 29°Brix	CMC (0.60%) 29°Brix	CMC (0.65%) 29°Brix
Sabor	2.4	3.6	4.6	4.8	4.8	4.2
Color	3.2	3.0	3.8	3.8	3.8	3.8
Olor	2.6	3.0	3.4	3.8	3.8	3.8
Textura	3.0	3.4	3.8	3.8	4.4	3.4
Aspecto gral	2.8	3.4	4.2	4.2	4.4	3.4
Puntaje Promedio	2.80	3.30	3.96	4.00	4.24	3.72

El espacio de 1/20 fue adecuado para un buen vacío, y el líquido de gobierno amortigua mejor a la fruta en suspensión. Con espacios libres de 1/10 las frutas se fraccionaron en pedazos con el movimiento. Las latas introducidas en el exhauster con tapas entreabiertas formaron un buen vacío, debido a que permitieron la eliminación del aire por completo, ocupando el espacio con vapor que al condensarse quedó vacío y se observó una leve contracción en las tapas de fondo y superficie. El rango de temperatura en el exhauster estuvo entre 85 a 90 °C y el tiempo del trayecto fue de 8 min.

Después del sellado, los envases fueron sometidos a tratamiento térmico en autoclave a vapor. De entre todas las combinaciones de tiempo y temperatura ensayados, la que dio mejores resultados en la calidad del producto fue la combinación de 101°C por 8 min.

3.5 Controles de proceso en trozos de carambola en almíbar.

El jarabe preparado para la solución de cubierta presenta una consistencia muy viscosa, que se va perdiendo conforme va adquiriendo estabilidad el producto por la transferencia y balance de azúcares y acidez entre

el líquido de gobierno y la fruta. Cuando el producto ha alcanzado la estabilización total entre la fruta y el líquido de gobierno, que se produce entre los 6 a 8 días del envasado, el sabor ácido y dulce es agradable y no empalagoso, la consistencia de la fruta es suave y firme, su color es amarillo-naranja. El líquido de gobierno es viscoso de sabor muy agradable por el balance de ácido y dulzor mezclado con el sabor y aroma de la fruta.

Los análisis físico-químicos realizados en la pulpa refinada, néctar, jalea y trozos de carambola en almíbar, se hicieron con muestras tomadas al azar, a los 30, 45 y 60 días de elaborado para comprobar la estabilidad de sus componentes. En todos ellos, no se produjeron cambios significativos en sus componentes ni variaciones en sus características sensoriales originales (datos no mostrados). Asimismo, los análisis microbiológicos practicados a los 50 días de procesado, mostraron que los 4 tipos de productos fueron estables, con numeraciones inferiores al mínimo permisible para gérmenes aerobios viables, hongos y levaduras.

La presencia de coliformes fecales y estreptococos del grupo D, fueron totalmente negativos. Es decir no presentaron riesgos microbiológicos que pudieran deteriorar el producto durante el almacenaje.

El tratamiento térmico a 90°C x 2 min,

las condiciones ácidas y la efectiva adición de sorbato, hacen posible la buena conservación de los productos con tiempos indefinidos, inhibiendo el desarrollo de microorganismos en cantidades que puedan causar toxicidad al consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banlieu J. Elaboración de conservas vegetales. 3ª Edición, Editorial Sinter, España (1969)
- Calzada, B. J. 143 frutales nativos. Librería El Estudiante, Lima, Perú (1980)
- Flores J.; Grández P. Posibilidades de la industrialización de pomarrosa (*Eugenia mlaccencia*). Trabajo de Fin de Carrera, Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Iquitos, Perú (1985)
- Hurtado, F. Jaleas y mermeladas. Universidad Nacional Agraria. Lima, Lima, Perú (1983).
- Itintec. Métodos de ensayo para jugos y néctares de frutos. Norma Técnica Nacional Revisada, Perú (1977)
- Leach M.; Mason M. Conservación de frutas y hortalizas. 2ª Edición, Editorial Acribia, Zaragoza (1976)
- León J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la C.E.A. San José de Costa Rica (1968)
- Meyer *et al.* Elaboración de frutas y hortalizas. Editorial Trillas, S.A., México (1984)
- Monge P.V. Investigación tecnológica para el desarrollo de conservas de productos de la amazonía. Proyecto Itintec, Embotelladora la Selva S.A., Iquitos, Perú (1983)
- Prance-Silva. Arvores de Manaus. INPA. Manaus, Brasil (1975)
- Ochse; Soule; Dijkman; Wehlburg. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Editorial Limusa - Wiley, S.A., México (1965)
- Tello D.W.O. Conservación de la carambola (*Averrhoa carambola*) por azúcar y calor. Trabajo de Fin de Carrera, Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Iquitos, Perú (1986)