

# CALIDAD Y ESTABILIDAD DE ALGUNOS PRODUCTOS CRIOLLOS ENLATADOS

*Nikita Czyhrinciw K.*

Jefe del Laboratorio Industrial. Conservas y Jugos Pampero, C. A.  
Ocumare del Tuy (Venezuela)

## INTRODUCCION

Los cambios y transformaciones que se observan en la calidad de los productos alimenticios sometidos a procedimientos especiales para su conservación durante largo tiempo dan lugar a frecuentes investigaciones y análisis que son de primordial importancia, tanto para los conservados al natural como para los enlatados, envasados o embotellados.

Esos estudios han tomado gran incremento debido a la expansión de la capacidad técnica de la industria alimentaria y es lógica consecuencia del intercambio comercial que por la facilidad de los medios modernos de locomoción se observa entre todos los países del mundo civilizado.

Para comprender el interés teórico y práctico que dichas investigaciones han provocado en los medios científicos bastará recordar, entre la multitud de trabajos publicados, el estudio de M. Kondo, H. Kaihara y J. Yamamoto (1) acerca de las propiedades nutritivas del arroz después de 75 años de conservación; o la información de M. E. Parker (2), la cual requirió de 10 a 15 años de estudios para alcanzar éxito industrial y comercial en la fabricación de jugo de naranja concentrado y congelado, procedimiento que se considera como el más práctico logrado hasta hoy.

Entre los factores de importancia en la estabilidad de conservas alimenticias se pueden citar los siguientes:

- 1) Los productos enlatados o embotellados están completamente aislados del aire exterior (herméticamente), y en el caso del enlatado, aislados de la luz.

- 2) La superficie activa de las substancias de los productos estudiados es muy elevada por la ruptura de los tejidos

y de las células debido a procedimientos mecánicos (disminución, homogenización, exprimido, etc.), especialmente para la fabricación de jugos, salsas, purés, etc.

3) Obedecen los cambios en los procesos térmicos de las propiedades dializables de las membranas celulares:

a) por la coagulación e hidrólisis parciales de las proteínas;

b) por hidrólisis parcial de las sustancias pécticas (productos vegetales: protopectina → pectina → ácido péctico) o del colágeno (productos animales: transformación en gelatina).

4) Se cambian las proporciones del agua en estado de retención por los coloides según el tipo de producto enlatado o embotellado, debido a los procesos mecánicos y térmicos y al enriquecimiento por varios ingredientes.

5) Se forman nuevas o se destruyen y se pierden parcialmente ciertas sustancias naturales:

a) por los procesos térmicos y la presión (cocción, esterilización, etc.);

b) por el contacto libre o reacciones entre las sustancias bien separadas antes de la fabricación en la naturaleza, influencia de la luz, de la calidad de envases, etc.), separadas antes de la fabricación en los tejidos (incompatibilidad, desproporciones de ciertas sustancias) o en las células y en primer lugar la actividad química del grupo de materias que pertenecen a los preoxidantes y antioxidantes.

Las explicaciones teóricas y los datos experimentales sobre los factores principales mencionados pueden encontrarse en los trabajos de: Ev. G. Halliday (3), B. Hottenroth (4), M. H. Fischer (5), Belle Lowe (6), Blaiier (7), Sfort (8), O. Bauer (9), J. R. Chipcult (10), R. Griesbach (11), N. Czyhrinciw (12), etc., etc.

La inestabilidad del sistema físico-químico surge de los cambios de la calidad deseada y lograda durante la fabricación y que casi siempre conducen a la pérdida de la frescura en los productos enlatados o embotellados o, como se dice, de su envejecimiento. Como una excepción y como fenómeno positivo de envejecimiento se cita solamente el de los vinos y licores.

De aquí que en la práctica industrial viene la considera-

ción de la edad en el almacenaje o "storage life". Los productos que no están bien estabilizados sufren durante el almacenaje cambios en los índices analíticos y organolépticos (se deterioran su aroma, sabor, color, se observa sinergia, se reduce su valor vitamínico, etc.). Al contrario, los productos bien estabilizados pueden durar años sin pérdidas considerables en su valor nutritivo.

Por ejemplo, D. W. Stewart (13) recomienda los índices del potencial redox como índice del grado de maduración de sidras. En la conservación de la leche evaporada, según los trabajos de N. P. Tarassuk y H. D. Simson, etc. (14), el oscurecimiento del producto está en relación con los productos de la hidrólisis de las proteínas y está asociado con la formación de  $CO_2$  en el producto enlatado. Existen más elementos físico-químicos para controlar la estabilidad de los productos alimenticios conservados. Por ejemplo: ácido ascórbico (vitamina C), que es un reductor de gran actividad y puede servir como índice de la estabilidad de los productos enlatados, si los últimos lo contienen en abundancia. En los numerosos trabajos experimentales citados por E. R. Stadtman (15), Hans van Euler (16), etc., el ácido ascórbico se considera como un inhibidor natural (antioxidante) y la calidad de algunos productos conservados puede ser observada en cierta correlación con el contenido y la pérdida del ácido ascórbico.

Las reacciones químicas se activan y se aceleran con una elevación de temperatura y se debilitan con el enfriamiento. Los estudios de L. E. Clifcorn (17), L. E. Clifcorn y G. T. Peterson (18), A. R. Feliu (19), etc., tratan de la importancia del almacenamiento de los productos conservados a bajas temperaturas.

Los productos criollos enlatados y embotellados por largos meses durante su venta se guardan sin enfriamiento especial o, mejor dicho, a temperaturas mucho más elevadas de las que se observan en otras zonas climáticas. Entonces dichos productos, fabricados en los países tropicales, deben ser muy bien estabilizados y estudiados.

## PARTE EXPERIMENTAL

Hemos hecho observaciones acerca de los cambios físico-químicos en algunos productos criollos enlatados, sobre todo en los productos enlatados con fines industriales.

Se tomaron en cuenta las propiedades naturales de la materia prima, la significación de los procesos tecnológicos aplicados, los índices de los productos hechos para ser conservados durante largo tiempo y se hizo una comparación con algunos productos extranjeros semejantes.

a) *PRODUCTOS DEL TOMATE:*

Substancias sólidas solubles	Acidez	
4,5 - 6%	Ac. cítrico. 0,22 - 0,54%	Ac. ascórbico. 17,3 - 42,5 Promed. 23,2

Los índices correspondientes en los tomates norteamericanos son los siguientes:

Substancias sólidas solubles (20) 4 - 6%	Ac. cítr. (20) 0,3 - 0,5%	Ac. ascórb. (21) mgr./100 grs. 14,4 - 30,6
---	------------------------------	--

Esta comparación demuestra las buenas propiedades de la materia prima criolla. Hemos observado que los tomates criollos, aun bien maduros, tienen menos pigmentación roja o ésta es menos resistente durante la elaboración que en los tomates cultivados en zonas más templadas.

Según los datos de L. E. Clifcorn (22) acerca del valor vitamínico de los productos del tomate enlatado, éstos, en su forma de tomates al natural, contienen 17,0 mgrs. de ácido ascórbico por 100 grs., y el jugo de tomate, 14,2.

Los productos importados analizados por nosotros contenían:

TOMATES ITALIANOS AL NATURAL

Color: bien.	Vacío en lata: 0,0
Olor: bien.	Subst. sólida solub.: 6%
Sabor: poco inferior.	pH: 4,7
Textura: demasiado blanda.	Ac. ascórb. mgr./100 gr.: 17,5

Presentamos la tabla N° 1, referente al análisis de los productos criollos después de una conservación larga.

b) *JUGOS O NECTARES DE LECHOSA:*

La industrialización de la lechosa no ha logrado todavía suficiente desarrollo. En los países tropicales este cultivo sirve para fabricar la papaina y dulces. Puede ser materia para una producción más importante de jugos (o mejor néctares) de lechosa.

Las lechosas maduras criollas tienen un peso aproximado de 2,9 kilogramos. Más o menos el mismo tamaño que en Colombia (23). Según nuestras determinaciones, la lechosa madura criolla contiene de 8 a 12% de sustancias sólidas solubles; su acidez (ácido cítrico), 0,07 - 0,09%; el ácido ascórbico variaba en el mes de marzo de 1953 de 43 a 60 mgr. por 100 gramos. Promedio: 50,5 mgr. por 100 gramos.

Werner G. Jaffé, P. Budowski y G. Gorra (24) consideran que el contenido de vitamina C en la lechosa criolla es de 34 a 87 mgr./100 gr. Promedio: 56,5 mgr./100 gr.

F. Sánchez Neva (25) considera que los jugos (néctares) de lechosa enlatados procesados mediante métodos modernos se conservan sin sufrir cambios de sabor en almacenaje y contienen 25 mgr./100 gr. de ácido ascórbico. Sin embargo, la fabricación de refrescos de lechosa en gran escala es, según nuestra opinión, un poco más complicada que la que recomienda, por ejemplo, "Food Engineering" (26).

Las tablas Nos. 2 y 3 refieren el análisis de los jugos (néctares) de lechosa criolla después de una conservación larga.

c) *CAMBURES:*

Los cambures no están prácticamente industrializados. Se recolectan y se transportan en estado fresco con fines comerciales. Su elaboración industrial es todavía cosa del futuro.

Los cambures criollos tienen una gran variación según su tamaño, sus formas y sus propiedades organolépticas. No obstante su gran variación, los cambures pueden agruparse en ciertas clases. Se hicieron ensayos acerca de la posibilidad de enlatar cambures de la variedad "guineos". Según nuestros análisis, esta clase de cambures contienen:

Subs. sólida	Azúcares	Acid. tánico	Pectina
Tot. %	%	%	%
22,85 - 23,9	13,65	0,019	0,760

El análisis comparativo con otras clases de cambures demuestra que el "guineo" contiene menos substancias sólidas totales que el "manzano" y el "topocho". También contiene menos ácido tánico y menos substancias pécticas; posee un aroma y sabor específicos y se conserva bien en la lata. Su estructura, aun después de alcanzar un grado de alta madurez, es menos harinosa que en otras clases.

Sobre el enlatamiento de cambures, Harry W. von Loesecke (27) informa: "La conservación de cambures en lata no ha pasado nunca de la experimentación en el laboratorio. El sabor y la consistencia de la fruta se pierde durante el proceso de enlatamiento y es dudoso que se pueda conseguir un producto que satisfaga...".

La primera experiencia nuestra nos ha demostrado durante las primeras semanas y meses un obscurecimiento desagradable del producto enlatado y también un endurecimiento considerable.

Pero los experimentos realizados en el año 1952, a base de aplicación de una fórmula especial, nos permiten demostrar positivos resultados sobre la conservación de cambures enlatados.

TABLA N° 1

ANALISIS DE LOS PRODUCTOS DE TOMATES ENLATADOS  
CONSERVACION POR LARGO TIEMPO A 85° - 90° F.

(\*) Precipitado obtenido de 25 cc. de jugo, más 25 cc. de alcohol de 94,7° C. (12 horas).

PRODUCTOS	Fecha fabricación	Fecha primer análisis	Acido ascórbico mgr./100 grs. primer análisis	Acido ascórbico mgr./100 grs. segundo análisis 90 días más tarde	ANALISIS GENERAL: 8 MESES MAS TARDE								
					A.c. ascórbico mgr./100 gr	Substancias sólidas solubles	Ph	Color	Olor	Sabor	Textura	Precipitado (%)	Vacío (puñada)
Productos Pampero C A Tomates al natural	5-4-53	6-4-53	25.4	30.5	27.4	6.5	4.8	Bien	Bien	Bien	Bien	—	8.5
Idem	6-4-53	7-4-53	27.9	23.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Idem	8-4-53	9-4-53	27.9	25.3	23.8	6.5	4.5	Bien	Bien	Bien	Bien	—	8.5
Promedio			27.1	26.2	25.6	—	—	—	—	—	—	—	—
Promedio %			100.0	96.7	94.5	—	—	—	—	—	—	—	—
Jugo de tomates	19-3-53	11-4-53	18.1	17.3	—	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—	—
Idem	22-3-53	10-4-53	16.9	15.5	11.9	7.0	4.6	Bien	Bien	Bien	Bien	32.0	14.0
Idem	12-4-53	13-4-53	16.8	13.1	9.5	6.5	4.5	Bien	Bien	Bien	Bien	30.0	13.0
Idem	6-5-53	6-5-53	21.4	19.6	16.7	7.0	4.4	Bien	Bien	Bien	Bien	28.0	12.5
Promedio			18.3	16.4	12.7	6.8	4.5	—	—	—	—	30.0	13.2
Promedio %			100.0	89.6	69.0	—	—	—	—	—	—	—	—

ANALISIS 20 Y 32 MESES MAS TARDE

Tomates al natural	11-2-52	—	—	—	16.5	—	—	Bien	Bien	Bien	Poco blanda	—	4.0
Jugo de tomates	13-4-51	—	—	—	11.5	7.25	4.5	Poco claro	Bien	Bien	Bien	36.5	8.0



TABLA N° 3

ANALISIS DE LOS PRODUCTOS DE LECHOSA  
 CONSERVACION POR LARGO TIEMPO A 85° - 90° F.

(\*) Precipitado obtenido de  
 10 cc. del jugo, más 40  
 cc. del alcohol de 94,7°  
 a 15° C.

PRODUCTOS	Fecha fabricación	Tiempo de conservación (meses)	Acido ascórbico mgr./100 gr.	ANALISIS							
				Substancias solubles %	Ph	Color	Olor	Sabor	Textura	Precipitado (%)	Vacio (pulgada)
Jugo de lechosa en botellas. (El Valle. División de Química del Ministerio de Agricultura y Cría.)	31-8-48	63	4,5	16,1	4,2	Poco claro	Bien	Poco inferior	Bien	35,0	—
Jugo de lechosa en latas. (Laboratorio de Conservación de Alimentos del Instituto Nacional de Nutrición. Petare.)	9-6-52	18	19,4	18,0	5,0	Bien	Bien	Bien	Bien	34,0	15,0
Idem	15-7-52	17	21,7	18,0	4,95	Bien	Bien	Bien	Bien	34,0	10,0

TABLA N° 4

ANALISIS DE LOS CAMBURES ENLATADOS  
DESPUES DE SUS CONSERVACIONES LARGAS A LA TEMPERATURA DE 80° - 90° F.

PRODUCTOS	Fecha fabricación	Tiempo de conservación (meses)	Acido ascórbico mgr./100 grs.	ANALISIS						
				Substancias solubles %	Ph	Color	Olor	Sabor	Textura	Vacio (puigada)
Cambures en almíbar. (Laborat. de Conserv. de Alimentos del I. N. de N. Petare.)	8-5-52	19	4,0	36,5	4,0	Bien	Bien	Bien	Bien	3,0
Idem	19-5-52	18	9,0	28,5	4,45	Bien	Bien	Bien	Bien	11,0
Cambures en almíbar. (Laborat. Industrial "Pampero", C. A. - Ocumare del Tuy.)	19-11-52	4	16,8	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	5-12-52	4	16,9	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	5-12-52	12	9,7	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	19-12-52	4	11,9	—	—	Bien	Bien	Bien	Bien	—
Idem	19-12-52	12	10,3	30,0	4,6	Bien	Bien	Bien	Bien	6,5
Idem	17-9-52	3	10,0	26,0	4,7	Bien	Bien	Bien	Bien	7,0

## CONCLUSIONES Y RESUMEN

1) Las observaciones realizadas sobre productos alimenticios criollos enlatados durante largo tiempo (tomates al natural, jugo de tomate, jugo de lechosa, cambures en almíbar) permiten confirmar estabilidad suficiente de las propiedades nutritivas, tanto analíticas como organolépticas, de esos productos si han sido bien procesados.

Según los análisis verificados, el tiempo de almacenaje en un clima tropical puede ser considerado provisionalmente así:

- 1.—Tomate al natural: hasta los 2 años.
- 2.—Jugo de tomate: hasta 1 año.
- 3.—Jugo de lechosa: hasta 2 años.
- 4.—Cambures en almíbar: hasta 1 año y medio.

2) La materia prima criolla: tomates, lechosas, cambures, por sus propiedades físico-químicas y a base de un proceso moderno, puede servir para la fabricación de productos enlatados de alta calidad. Los productos criollos enlatados son una fuente rica de vitaminas A y C (jugo de lechosa en particular). Es interesante hacer notar que el tomate natural bien procesado es más rico en vitaminas que la materia prima natural, en término medio, debido a la especial selección de tomates crudos para su enlatamiento.

3) Estudiando dichos productos conservados por largo tiempo, creemos necesario subrayar:

a) Los tomates al natural son más estables en el enlatamiento que los jugos de tomate. Esto se explica por la integridad relativa de los tejidos del primer producto.

b) Los tejidos homogenizados de la lechosa, que sirve para preparar los refrescos, demuestran en enlatamiento propiedades coloidales especiales que permiten probablemente usar dicha masa como un emulsionador natural en la fabricación de los productos del tipo de las salsas.

c) Se ha encontrado y se ha controlado el método para el enlatamiento por largo tiempo de los cambures en almíbar.

(Expresamos nuestro agradecimiento al señor M. Bolívar por su ayuda en nuestra labor tanto industrial como analítica.)

## SUMMARY

Analytical and organoleptic data are presented on canned tomato, papaya and banana products after different storage time. Tentative storage life under tropical conditions are proposed: for tomatoes "al natural" 2 years, tomato juice 1 year, papaya juice 2 years, bananas in heavy syrup 1½ year. Some of the products had a high content of vitamin C. Papaya pulp has special colloidal properties.

## ZUSAMMENFASSUNG

Einige analytische und geschmackliche Daten über in Büchsen konservierte Tomatenproducte, Papaya Saft und Bananen, die nach verschieden langer Konservierungsdauer bei tropischer Temperatur bestimmt wurden, werden vorgelegt. Es wird eine vorläufige Konservierungsdauer unter tropischen Bedingungen vorgeschlagen für: Tomatensaft von 1 Jahr, Tomaten "al natural" 2 Jahre, Papayasaft 2 Jahre und Bananen in dickem Syrup 1.5 Jahre. Einige der Produkte hatten einen hohen Gehalt an Vitamin C. Es wird auf einige interessante kolloidale Eigenschaften von Papaya hingewiesen.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Mantaro Kondo, Hiromichi Kaihara and Jiro Yamamoto.—Ohara Inst. Agr. Res Kurashiki, Japón (1947).
- (2) M. E. Parker, E. H. Harvey, E. S. Stateler.—Elements of Food Engineering. New York, 1952. Reinhold Pub. Corp.
- (3) G. Halliday and T. Noble. — Food Chemistry and Cookery. The Univer. of Chicago Press.
- (4) B. Hottenroth.—Die Pektine und ihre Verwendung. München (1951).
- (5) M. H. Fischer, W. J. Suer.—Der Kolloide Aufbau der lebenden Substanz. Darmstadt (1951).
- (6) Belle Loew.—Experim. Cookery from the Chemical and Physical Standpoint. New York, John Wiley and Sons Ins. (1950).
- (7) J. S. Blair, Ed. M. Godar, etc.—Incompatibility of Peel-Oil Constit. with the Acid Juice. Food Research, vol. 17 (1952).
- (8) L. J. Swift.—Flavoz Changes in Stored Canned Orange Juice. The Citrus Industry. Vol. 33, No. 2. Feb. 1952.
- (9) O. Bauer.—Moderne Inhibitoren (Antioxydantien). Garmisch - Partenkirchen (1950).

- (10) J. R. Chipcult, G. R. Mizuno, etc.—The antioxidant Properties of Natural Spices. Food Research, vol. 17, Jan. Feb. 1952.
- (11) R. Griessbach.—Austausch - Adsorbentien in der Lebens - mittel-industrie. Leipzig (1949).
- (15) E. R. Stadtman.—Nonenzymatic Browning, N. Fruit Products. tos vegetales. Arch. Venez. de Nutr. Vol. 2, No. 1 (1951).
- (13) D. W. Steuart.—Redox Potentials in Cider Making. Chemistry and industry. Aug. 1952.
- (14) N. P. Tarassuk and H. D. Simonson.—Browning and the Fluorescence of Evaporated Milk. Food Technology, March 1950.
- (15) E. R. Stadtman.—Nenenzymatic Browning, N. Fruit Products. Advances in Food Research. Vol. 1, 1948, New York.
- (16) Hans von Euler.—Reduktone. Ver. Ferdinand Enke. Stuttgart (1950).
- (17) L. E. Clifcorn.—Vitamin Content of Processed Foods. Continental Can Co. (1945).
- (18) L. E. Clifcorn and G. T. Peterson.—Res. Dep. Continental Can Comp. Bull. N. 12 (1947).
- (19) Al R. Feliú.—Retención de Vitamina C. Alcalá, 54, Madrid. Junio (1952).
- (20) Tomato Products.—Nat. Canners Ass. Res. Lab. Washington, D.C. (1950).
- (21) G. F. Somers and K. C. Beeson.—The influence of Climate and Fertilizer Practices upon the Vitamin and Mineral. Content of Vegetables. Advances in Food Research. Vol. 1, 1948. New York.
- (22) L. E. Clifcorn.—Factors influencing the Vitamin Content of Canned Foods. Advances in Food Research. Vol. 1 (1948).
- (23) La Papaya Colombiana.—Revista de Agricultura y Ganadería. La Habana. Nov.-Dic. de 1947.
- (24) Estudio sobre el contenido de ácido ascórbico (vitamina C) en las principales frutas de Venezuela.—W. G. Jaffé, P. Budowski, G. Gorrá. Archivos Venezolanos de Nutrición. Vol. 1, N° 1 (1950).
- (25) Estudios sobre la industrialización de frutas tropicales.—F. Sánchez Nieva. Puerto Rico (1951). Colegio de Químicos.
- (26) Wants to Make Papaya Drink.—Food Engineering. Nov. 1952.
- (27) Harry W. von Loesecke.—Outlines of Food Technology (1942).