

Evaluación y mejoramiento de la calidad del cazón (Familia *Carcharhinidae*) salado en Venezuela

RAFAEL ANTONIO BELLO Y GONZALO LUNA L.

Centro de Tecnología. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela.

RESUMEN

Se evaluó la calidad en muestras de cazón salado, obtenidas en el mercado, preparadas por el proceso que hemos denominado "óptimo", así como también en el estado fresco. Para este fin se efectuaron determinaciones químicas (pH, NaCl, humedad, cenizas, nitrógeno básico volátil, nitrógeno total y grasa cruda) y microbiológicas (numeración total de hongos y bacterias).

El esquema de elaboración "óptimo" consiste en los siguientes pasos: A) Lavado externo con agua de grifo. B) Eviscerar, eliminar aletas, cola y cabeza. C) Lavado con agua de grifo. D) Efectuar cortes longitudinales en la musculatura, dependiendo del espesor de la misma. E) Dejar en salmuera del 5% al 10% durante 10-15 minutos. F) Dejar escurrir durante 10-15 minutos. G) Salar. H) Eliminar la sal externa mediante lavado y secar.

Las muestras del mercado fueron de baja calidad, las cuales podrían mejorarse aplicando el proceso "óptimo".

El cazón salado puede estimarse de buena calidad cuando presente los siguientes índices A) Humedad: no mayor del 38%; B) NaCl: no menor del 20%; C) pH: no mayor de 6.0; D) Nitrógeno básico volátil: no mayor de 70 mg/100 g.

INTRODUCCION

El salado del pescado es un método de preservación, basado en la penetración de la sal en el tejido y gobernado por varios factores físicos y químicos, tales como difusión y osmo-

sis y una complicada serie de procesos químicos y bioquímicos asociados con los cambios en varios constituyentes, principalmente proteínas (1). El proceso de salado ha sido mejorado en diferentes países, llegando a obtenerse productos de elevada calidad e introduciéndose variaciones, como lo son las tortas de pescado salado (2). Igualmente se han detallado procedimientos de elaboración para la obtención de productos de mejor calidad (3). En Venezuela se producen pescados salados de baja calidad, ya que los que elaboran este producto son los mismos pescadores, que ignoran la forma más adecuada de salarlo y lo hacen con el fin de obtener mayores beneficios económicos, utilizando la menor cantidad posible de sal, dejando un menor tiempo de secado y dejándole la mayor cantidad de humedad, lo que se traduce en un mayor precio. Un producto de esta calidad es sólo asequible a grupos de personas de bajos ingresos económicos, los cuales se ven en parte obligados a consumirlos debido a su bajo precio, o bien, por razones de costumbre, se sienten en la necesidad de consumir tales pescados.

El presente trabajo está dirigido a la elaboración del cazón en forma salada, en condiciones que no eleven su precio, para que de esta manera pueda ser asequible a aquellos grupos de personas de bajos ingresos y que, por otra parte, no eleven los costos de producción ni compliquen las técnicas en la elaboración, pudiendo ser fácilmente procesados por los mismos pescadores, igualmente evaluar la calidad del cazón que se obtiene en el mercado, y del elaborado por nosotros (el cual denominaremos "óptimo" con el fin de diferenciarlo) durante el período de almacenamiento.

Es conocido que la calidad del pescado salado depende de la cantidad de sal y humedad en el producto final; en este sentido se han realizado trabajos con el objeto de llegar a establecer normas en lo que concierne a las cantidades de sal y humedad presentes en los productos salados (4). La cantidad de sal añadida determina el grado de descomposición del pescado, por lo que las bacterias que causan la descomposición del pescado fresco no pueden sobrevivir a una concentración de sal mayor del 12% por peso de pescado (5). Se ha encontrado que las bacterias halófilas pueden crecer bien en medios de agar con 10-15% de NaCl, incubándose a temperaturas comprendidas entre 20°C y 37°C; igualmente se hace referencia

a que en pescados salados y secados que contengan aproximadamente 28% de NaCl y 34% de humedad existirá muy poco ataque bacterial, pero existirá ataque por hongos, especialmente *Sporendonema* (6). En lo que concierne a la evaluación de la calidad de los pescados salados, se han escogido ciertos índices; algunos investigadores efectúan determinaciones de NBV, nitrógeno de trimetilamina, humedad, NaCl y cenizas (5). Investigadores trabajando con especies saladas del género *Scomberomorus* aceptan 60 mg de NBV/100 g de pescado, como límite superior para consumo humano (8). Otros investigadores observan que con bajas concentraciones de NaCl (menos de 19%) y elevadas concentraciones de humedad, el NBV incrementa a los pocos días de ser elaborado el pescado. Igualmente cantidades de NBV se mantienen por debajo de 30 mg/100 g durante los primeros días de almacenamiento en pescados bien elaborados, en los cuales se observan pequeños decrecimientos en el NBV, lo que supone sea volatilización de la trimetilamina producida en los primeros estados de almacenamiento.

MATERIAL Y METODOS

A) *Métodos físicos y químicos*: Se realizaron determinaciones de humedad, cenizas, pH, NaCl, nitrógeno total y grasa cruda según A.O.A.C. (10) y nitrógeno básico volátil (NBV) según método volumétrico de Winton & Winton (11).

B) *Métodos microbiológicos*: Se realizó numeración total de bacterias en placas con agar 64 incubadas a 32°C durante 48 horas (12); numeración total de bacterias en placas con agar 64, añadiéndosele 10% de NaCl, incubadas a 32°C durante 96 horas; numeración total de hongos en placas con medio 14.1, incubadas a temperatura ambiente durante 6 días (12).

Las muestras saladas en el mercado se obtuvieron en diferentes locales comerciales de Caracas a diferentes tiempos; mientras que las muestras en estado fresco, para el análisis, así como también para la elaboración, fueron obtenidas directamente de las embarcaciones que llegan a Puerto Sucre (Cumaná). El método que se utilizó para la elaboración denominada "óptima" fue: A) lavado externo con agua de grifo; B) eviscerar, eliminar aletas, cola y cabeza; C) lavado con

agua de grifo; D) efectuar cortes longitudinales en la musculatura, dependiendo del espesor de la misma; E) dejar en salmuera del 5% al 10% durante 10-15 minutos; F) dejar escurrir durante 10-15 minutos; G) salar; H) eliminar la sal externa mediante lavados; I) secar.

Las muestras, después de secadas, fueron colocadas en capas, alcanzando alturas de 0.5 m dentro de cajas de cartón y almacenadas en un cuarto cuya temperatura osciló entre 20°C y 27°C durante el período de almacenamiento (aproximadamente 4 meses).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se indican los valores de los diferentes índices químicos obtenido en las muestras de cazón fresco. Puede observarse concordancia en los valores obtenidos para las diferentes muestras. Tampoco se observó en ninguna de ellas características de descomposición. En este grupo de pescados, debido a su alto contenido de urea, se desprenden olores amoniacales rápidamente, por la transformación de la urea en amoníaco, por acción bacterial (13). En cuanto a los valores de grasa, se observa el bajo contenido de la misma, con un promedio de 0.22%, indicando que se trata de un pescado magro y, por consiguiente, apto para salar; así como también un alto contenido en proteínas, con un valor promedio de 28.28%. La Tabla 2 muestra los valores obtenidos en lo que se refiere a

TABLA N° 1

DETERMINACIONES QUIMICAS EFECTUADAS EN MUESTRAS DE CAZON FRESCO

MUESTRA	HUMEDAD %	CENIZAS %	pH	NITROGENO BASICO VOLATIL mg/100 gr.	NITROGENO TOTAL %	PROTEINAS %	GRASA CRUDA % *
1	72.73	1.153	5.5	19.28	4.439	27.74	0.101
2	71.98	1.449	5.5	18.13	4.524	28.29	0.203
3	73.39	1.390	5.4	16.26	4.408	27.55	0.365
4	73.30	1.550	5.7	19.40	4.784	29.90	0.335
5	72.18	1.200	5.5	17.21	4.468	27.93	0.120
PROMEDIO	72.71	1.348	5.52	18.05	4.524	28.28	0.224

* % EN BASE SECA.

TABLA Nº 2
 CONTAJE TOTAL DE MICROORGANISMOS EN MUESTRAS
 DE CAZON FRESCO

MUESTRA	BACTERIAS x 10 ³ *	HONGOS x 10 ² *
1	1.64	0.1
2	1.22	0.1
3	1.97	0.2
4	2.15	0.2
5	0.97	0.1
PROMEDIO	1.59	0.14

* COLONIAS DE MICROORGANISMOS POR GR.DE PESCADO.

la cantidad de microorganismos en las muestras de cazón fresco, indicando la existencia de contaminación, la cual pudo ser debida al manipuleo de las muestras, así como también en el momento de ser evisceradas. En general, estos valores no son elevados y pueden ser aceptados como normales. Ambas tablas dan una idea de la composición química y microbiológica del cazón antes de ser elaborado. La Tabla 3 indica los valores concernientes a los diferentes índices químicos en las muestras de cazón salado obtenidas en diferentes mercados de Caracas. Se puede observar la existencia de valores elevados de NBV, pH y humedad, y bajos valores en el porcentaje de NaCl, los cuales serán detallados posteriormente. Esta tabla presenta una visión de los diferentes índices químicos en muestras elaboradas por diferentes personas o grupos de personas, como puede observarse en la diferencia de valores para cada uno de los diferentes índices, reflejando la heterogeneidad de esta industria, a lo cual puede añadirse los valores de la Tabla 4, que indican la cantidad de microorganismos en estas muestras, observándose elevados valores en la cantidad de microorganismos en los tres diferentes medios de cultivo, así como también elevadas variaciones de la cantidad de microorganismos en cada una de las muestras. Las Tablas 5 y 6 indican los di-

TABLA N° 3

**DETERMINACIONES QUIMICAS EFECTUADAS EN MUESTRAS
DE CAZON SALADO OBTENIDAS EN EL MERCADO**

MUESTRA	HUMEDAD %	CENIZAS %	pH	NaCl %	NITROGENO BASICO VOLATIL mg/100 gr.	NITROGENO TOTAL %	PROTEINAS %	GRASA CRUDA % *
1	44.99	19.75	6.18	18.36	109.05	6.342	39.63	0.847
2	48.78	18.85	6.15	16.92	138.12	5.745	35.90	1.044
3	42.75	21.56	6.52	19.87	151.81	6.200	39.07	1.180
4	42.49	16.01	6.20	15.32	66.57	6.251	41.49	2.220
5	43.41	18.98	7.9	18.26	226.06	5.876	36.73	1.801
PROMEDIO	44.48	19.03	6.59	17.74	138.32	6.082	38.56	1.418

* % EN BASE SECA.

TABLA N° 4

**DETERMINACIONES MICROBIOLÓGICAS EFECTUADAS EN
MUESTRAS DE CAZON SALADO OBTENIDAS EN EL MERCADO**

MUESTRA	COLONIAS DE BACTERIAS POR GR. DE PESCADO $\times 10^7$ (1)	COLONIAS DE BACTERIAS POR GR. DE PESCADO $\times 10^7$ (2)	COLONIAS DE HONGOS POR GR. DE PESCADO $\times 10^2$ (3)
1	1.29	0.870	0.15
2	0.46	0.270	0.20
3	0.024	0.085	0.05
4	0.001	0.001	0.03
5	0.106	0.970	0.33
6	0.65	0.530	0.12
PROMEDIO	0.421	0.454	0.146

(1) SEMBRADO EN AGAR 64

(2) SEMBRADO EN AGAR 64 CON 10% DE NaCl

(3) SEMBRADO EN MEDIO 14.1

TABLA Nº 5
 DETERMINACIONES QUIMICAS EFECTUADAS EN MUESTRAS
 4 DE CAZON SALADO "OPTIMO" DURANTE EL TIEMPO 4
 DE ALMACENAMIENTO

MUESTRA	HUMEDAD %	pH	NITROGENO BASICO VOLATIL mg N / 100 gr	NITROGENO TOTAL %	PROTEINAS %
1	32.46	5.68	36.43	6.705	41.90
2	29.48	5.62	64.16	8.700	54.38
3	34.07	5.61	63.18	8.677	54.23
4	35.09	5.71	57.62	8.429	52.68
5	35.89	5.63	41.58	7.715	48.21
6	37.06	5.8	51.39	7.439	46.49

TABLA Nº 6
 DETERMINACIONES DE GRASA CRUDA, CENIZAS Y NaCl
 EFECTUADAS EN MUESTRAS DE CAZON SALADO "OPTIMO"
 DURANTE EL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO

MUESTRA	GRASA CRUDA % *	NaCl %	CENIZAS %
1	0.87	31.76	33.48
2	3.88	21.05	24.10
3	2.52	24.73	26.85
4	3.38	21.14	23.68
5	4.84	26.42	28.66
PROMEDIO	3.10	25.02	27.35

* % EN BASE SECA.

TABLA N° 7

**DETERMINACIONES MICROBIOLÓGICAS EFECTUADAS EN
MUESTRAS DE CAZON SALADO "ÓPTIMO" DURANTE EL
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO**

MUESTRA	COLONIAS DE BACTERIAS POR GR. DE PESCADO x 10 ² (1)	COLONIAS DE BACTERIAS POR GR. DE PESCADO x 10 ² (2)	COLONIAS DE HONGOS POR GR. DE PESCADO x 10 ² (3)
1	3.10	1.90	0.15
2	3.50	2.80	0.10
3	1.80	1.45	0.15
4	2.45	2.05	0.10
5	2.45	2.00	0.25
6	0.70	0 *	0.37
7	1.85	0 *	4.72

* PRESENCIA DE HONGOS.

(1) SEMBRADOS EN AGAR 64

(2) SEMBRADOS EN AGAR 64 CON 10% DE NaCl

(3) SEMBRADOS EN MEDIO 14.1

ferentes valores obtenidos en las determinaciones químicas efectuadas a lo largo del período de almacenamiento, en las muestras de cazon salado en condiciones "óptimas". Las muestras fueron tomadas con una diferencia de tiempo aproximadamente de 22 días unas de otras. Estas determinaciones son presentadas en dos tablas, ya que no coinciden las determinaciones a cada muestra en particular. Como se observa, existe cierta homogeneidad en los valores de los diferentes índices, aunque el período de almacenamiento fue prolongado (aproximadamente 4 meses). Se nota la presencia de un producto con un bajo contenido de humedad y de NBV, y con un aceptable contenido de NaCl y proteínas. Respecto a la contaminación, es observable en la Tabla 7 la existencia de una disminución progresiva en la cantidad de bacterias que se desarrollaron en las placas con agar 64, mientras que la cantidad de bacterias que se desarrollaron en las placas con agar 64 con 10% de NaCl permanecieron casi constantes durante los primeros meses de almacenamiento, pero en los últimos períodos de almacenamiento (muestras 6 y 7) existió una notable disminución; esto es el reflejo de un incremento en la cantidad de hongos, como se observa en la tabla, ya que exis-

tió una contaminación por parte de hongos a partir del tercer mes de almacenamiento. Esta contaminación de hongos quizás inhibió el crecimiento bacterial, especialmente en el medio con NaCl, ya que de los tres medios éste era el más adecuado para su crecimiento, en función del contenido de NaCl en mayor proporción, debido a que tales hongos se adaptaron a un medio con elevada concentración de NaCl, como lo fue la superficie del pescado, en donde se hicieron visibles claramente en forma de manchas. Esta contaminación se puede suponer que fue accidental, debido al sistema de almacenamiento, ya que existieron otras muestras almacenadas en otras condiciones, las cuales no presentaron tal contaminación. Pero como el objeto del trabajo no es dar un almacenamiento en condiciones estrictas, podemos decir que bajo primitivas condiciones de almacenamiento, el producto permaneció un período relativamente largo en condiciones satisfactorias, y que con sólo mejorar estas condiciones se podría obtener mayor tiempo de estabilidad en dicho producto. Se nota un elevado contenido de humedad en el caso de los pescados salados obtenidos en el mercado; estos valores son superiores a los recomendados por los diferentes investigadores que se citan en la introducción, indicando que con valores tan elevados de humedad, los pescados están propensos al ataque microbiano, mientras que los valores del pescado salado "óptimo" son menores y caen dentro de los valores límites recomendados para pescados salados de buena calidad. Se notan los bajos porcentajes de NaCl en los pescados salados del mercado, mientras que los procesados bajo condiciones "óptimas" presentan cantidades suficientes para ejercer un efecto preservativo. La variación que se observa en las muestras "óptimas" son explicables y perfectamente aceptables dentro de las condiciones del procesamiento a seguir. Después de haber observado las diferencias en las muestras saladas bajo condiciones "óptimas" y las saladas obtenidas en el mercado, en lo que se refiere a los índices que van a determinar el efecto preservativo del pescado salado, se pueden detallar las consecuencias que van a traer consigo estos bajos valores de NaCl, y los altos porcentajes de humedad, los que van a permitir que los pescados sean un medio apropiado para el desarrollo de la flora microbiana. Comparando las cantidades de bacterias desarrolladas en el medio de agar 64, se observa la elevada cantidad de las mismas en

el pescado del mercado, como también se refleja la heterogeneidad de las muestras, como es el caso de que la muestra N° 4 presente 0.001×10^7 , y la N° 1 presente 1.29×10^7 colonias de bacterias por gramos de pescado; atribuible esto probablemente a los diferentes sistemas o métodos de elaboración. Comparando estas elevadas contaminaciones con las del pescado salado en condiciones "óptimas", se manifiesta el efecto de la concentración de NaCl y el bajo porcentaje de humedad, que sólo permitieron un menor crecimiento, aunque bastante similar al del pescado fresco, como lo es 0.26×10^8 . Este mismo fenómeno se observa en las placas del medio de agar 64 al cual se le añadió 10% de NaCl, así como también en el medio específico para hongos. En relación a las cantidades de NBV se observa una relativa constancia en los valores determinados en los pescados frescos; dichos valores se incrementan al ser salado el pescado, pero la diferencia entre el salado en condiciones "óptimas" y el salado en el mercado es notable, ya que en el salado "óptimo" los valores se mantienen dentro de un rango cuyo máximo es 63.18 mg/100 g de pescado, mientras que los pescados salados del mercado presentan un valor mínimo de 66.57 mg/100 g de pescado, el cual puede ser aceptado, pero los restantes valores fueron demasiado altos, como es el de la muestra N° 5, que alcanzó un valor de 226.06 mg/100 g de pescado. Estos elevados valores de NBV son pruebas de la mala preparación de los pescados salados. Respecto a los valores de pH, aunque la diferencia de valores no es muy marcada, sí se puede notar que en los pescados salados del mercado el pH incrementa, en comparación con el pescado salado en condiciones "óptimas", y que el pescado en forma fresca y el salado en condiciones "óptimas" presentan valores muy cercanos. Todos estos resultados indican la diferencia de índices de calidad entre los pescados salados del mercado y los salados en condiciones "óptimas", a los que también se pueden agregar las diferencias en cuanto al contenido en proteínas, como es que en el pescado salado del mercado se observa un promedio de 38.52%, mientras que en el salado en condiciones "óptimas" se observan valores comprendidos entre 54.38 y 41.90%. Igualmente en el contenido de cenizas, como también en el contenido de grasa, se observa un efecto similar. O sea que el valor nutritivo del pescado salado en condiciones "óptimas" es superior que el obtenido en el mer-

cado, como lógica consecuencia de las diferencias en sus contenidos de humedad. Se debe hacer referencia a que durante las determinaciones se efectuaron observaciones organolépticas, las que coincidieron con las determinaciones químicas y microbiológicas. Así, en las muestras del mercado se observaron fuertes olores amoniacales, coloraciones oscuras, textura muy blanda y sabores desagradables, mientras que en las muestras elaboradas bajo condiciones "óptimas" presentaban color blanquecino, olor y sabor característico de pescados salados y textura algo dura.

SUMMARY

Evaluation and improvement of quality of salted "Cazon"
(Carcharhinidae family)
in Venezuela

Quality of samples of salted "Cazon" (genus belonging to Carcharhinidae family) obtained from the market; prepared according to an "optimum" flow sheet and fresh fish were evaluated. The following determinations were made: pH, NaCl, ash, moisture, basic volatile nitrogen, total nitrogen, crude fat, and total count of molds and bacteria.

The "optimum" flow sheet is as follows: a) washing; b) eviscerating; elimination of fin, tail and head; c) washing; d) longitudinal cuts in the muscles, according to their thickness; e) deeping in brine (5-10%) for 10-15 minutes; f) draining off (10-15 minutes); g) salting; h) washing external salt; i) drying.

Samples obtained in the market were found to be of poor quality and could be improved using the "optimum" process.

Salted "Cazon" may be considered of good quality when it has the following indexes: a) moisture: no higher than 38%; b) NaCl: no lower than 20%; c) pH: no higher than 6.0; d) basic volatile nitrogen: no higher than 70 mg/100 g.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Voskresensky, N. A.—Salting of Herring. *Fish as Food*. Vol. 3. Academic Press, New York, 1965.
- (2) Del Valle, F. R. & J. L. González Iñigo.—A quick-salting process for fish. 2. Behavior of different species of fish with respect to the process. *Food Technol.*, 22: 1135-1138, 1968.
- (3) González Manero, C.—Informe al Gobierno de México sobre salazón y secado de pescado. Rep. FAO/EPTA (2050): 45 p., 1965.
- (4) Suryanarayana Rao, S. V. & N. L. Lahiry.—Inspection of cured fish in India and suggested standards for quality control. Technical Conference on Fish Inspection and Quality Control. FAO. Halifax, Canada, June, 1969.

- (5) Batty, S. A. & H. Fougère.—The processing of dried salted fish. The Fisheries Research Board of Canada; Bulletin N^o 112; Ottawa, Canada, 1957.
- (6) Shewan, J. M.—The biological stability of smoked and salted fish. *Chem. & Ind.*, 501-505, 1949.
- (7) Sen, D. P. & N. L. Lahiry.—Studies on the production of better-quality salt-cured and sun-dried mackerel (*Rastreliger canagurta*). *Food Technol.* (1611): 107-110, 1964.
- (8) Caland, M., G. Fernández Vieira & R. Porto Monteiro.—Conservação em salmoura de pescado do genero *Scomberomorus* Lacepede. *Bol. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceara*, N^o 19. Brasil, 1968.
- (9) Simidu, W & I. Tihara.—Estudies on putrefaction of acuatic products. X. On putrefaction of saltes and dried fish. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fisheries*, 20: 1: 30-32, 1954.
- (10) A.O.A.C. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Ninth Edition. Editorial Board, 1960.
- (11) Winton, A. L. & . B. Winton.—Análisis de alimentos. Segunda edición. Editorial Hispanoamericana, S. A., México, 1031-1032, 1958.
- (12) Recommended Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association Inc. Second edition. 184, 1966.
- (13) Stansby, M. E., G. Kudo & A. Hall.—Chemical spoilage pattern of grayfish. *Food Technol.*, 22: 765-768, 1968.