

Evaluación físico-química del pescado seco-salado en Venezuela

Rafael A. Bello y Arcadio Granados

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela

RESUMEN. Se evaluaron las características físicas y químicas de pescados seco-salados que se expenden en mercados de Venezuela. Se incluyeron los siguientes índices: humedad, cenizas, proteínas, grasas, pH, Nitrógeno Básico Volátil, cloruro de sodio y actividad de agua. Los productos, aunque en el límite, mostraron niveles aceptables de Aw, humedad y NaCl, que garantizan su calidad. Los valores de pH y NBV, dependen más de la especie en particular. Se procesaron cuatro especies de pescado mediante un método «óptimo», demostrándose que se puede mejorar la calidad de estos productos, sin incurrir en procesos complejos o costosos.

SUMMARY. Physical and chemical evaluation of dried salted fish in Venezuela. Several physical and chemical characteristics of dried salted fish obtained from Venezuelan's market were evaluated. Determinations of moisture, ash, fat, protein, pH, sodium chloride, Total Volatile Nitrogen and water activity, were performed on such products. Even though on limiting parameters, the values of water activity, moisture and NaCl determination, indicated that the fish quality was acceptable. Total Volatile Nitrogen and pH values were related more to the particular fish species. Four different fish species were salted and dried following the «optimal method», and an excellent product was obtained, without using expensive or complex methods.

INTRODUCCION

El proceso de salar y secar pescado, aun cuando tienen su origen en la antigüedad, se continúa efectuando en muchas regiones del mundo, teniendo importancia económica en algunas especies, como el caso del bacalao. Por ejemplo, el bacalao noruego seco-salado representa una industria altamente exitosa y este producto es ampliamente consumido en América Latina, donde existen especies de pescado que pudieran sustituir la costosa importación de la referida especie. Caso particular son los países del Caribe, donde los pescados seco-salados forman parte de la dieta diaria de los habitantes de las amplias zonas cercanas a la costa.

En Venezuela, como país del Caribe, se elaboran pescados seco-salados, pero en su mayoría, de baja calidad. Pareciera que la tecnología de procesamiento no se conociera, o que no existen mecanismos que aseguren la aplicabilidad de normas y procedimientos de calidad. El departamento de pesca de la FAO ha realizado diversos cursos y talleres en América Latina sobre el procesamiento de productos pesqueros, incluyéndose el seco-salado, metodología que despierta interés entre los participantes, como un proceso novedoso e importante. Muchas han sido las variaciones y modificaciones que se han realizado en la metodología de seco-salado, para permitir su mejor aprovechamiento y aplicabilidad (1,2,3,4,5).

En 1970 se realiza en Venezuela un estudio sobre la calidad del pescado seco-salado y se ofrece una metodología para mejorar su calidad, el cual es posteriormente publicado (6). Pasados veinticinco años, en el presente trabajo evaluamos nuevamente la calidad de los pescados seco-salados, en búsqueda de una mejora de los productos que se expenden en el mercado local y proponemos nuevamente la metodología para su mejoramiento.

MATERIALES Y METODOS

Tres lotes de once especies de pescado seco-salado fueron obtenidos, en diferentes épocas del año, en los mercados locales de las ciudades de Caracas y Cumaná, como representación de dos

grandes ciudades donde se consumen estos productos. El pescado fresco se obtuvo en el mercado al mayor de pescado de Caracas, procesándose inmediatamente, según el proceso de seco-salado descrito (6), el cual incluye: limpiezas, lavados, cortes, salado y secado bajo estrictas condiciones higiénico-sanitarias.

Las especies de pescado utilizadas fueron las siguientes: Cazón (*Squalus sp*); Chucho (*Myliobatis cuvier*); Raya (*Diplobatis guamachensis*); Cabaña (*Sarda sarda Röni*); Picua (*Sphyrna picudilla*); Marao (*Tylosurus rapbidoma*); Tajalí (*Trichurus lepturus*); Lebranche (*Mugil trichodon*); Atún (*Caranx bartholomaei*); Lisa (*Mugil trichodon*).

Análisis físicos y químicos: Humedad (deshidratando en estufa a 100°C), Cenizas (incinerando a 550 °C). Proteína cruda: Nx6,25 (nitrógeno por el método de micro-Kjeldhal), Grasa cruda (método de Soxhlet, utilizando éter etílico, en equipo Goldfisch), todos según métodos AOAC (7). pH, utilizando potenciómetro, con dilución del pescado en agua destilada en proporción 1:1. Nitrógeno Básico Volátil (NBV), según método de microdifusión (8). Aw, utilizando equipo psicrométrico Decagon, Aqualab, model CX-2. La temperatura se midió con un termómetro de mercurio para relacionarla con los valores de Aw. Cloruro de sodio (NaCl), según el método de Mohr (7). Color utilizando equipo color-Met, evaluando los parámetros L, a y b. Los valores expresados son el promedio de tres determinaciones correspondientes a tres lotes diferentes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Pescados seco-salados del mercado: La Tabla 1 muestra los resultados promedios de los ensayos realizados a las once especies de pescados seco-salados obtenidas en los mercados. Primeramente se observa que los valores de humedad son ligeramente elevados en algunas especies como el chucho o la picúa, mientras que las restantes presentan valores adecuados pero muy cercanos al límite superior, para un producto de calidad (1, 6). En relación a el contenido de cenizas y NaCl, se observa el mismo fenómeno, valores adecuados

como en el cazón, raya y chucho, y el resto en el límite superior. Ambos parámetros (humedad y NaCl) son el reflejo del procesamiento aplicado y de la calidad del producto final.

TABLA 1
Determinaciones físico-químicas en pescados seco-salados obtenidos del mercado

Pescado	Humedad %	Cenizas %	Grasas %	Proteínas %
Cazón	38.56	23.99	1.49	33.28
Chucho	42.29	21.89	1.24	32.82
Raya	36.39	24.31	2.36	40.30
Atún	36.45	21.58	7.31	34.88
Cabaña	38.59	17.33	6.39	35.20
Picúa	40.16	21.51	3.32	37.51
Paguara	34.38	18.98	5.31	40.59
Marao	36.89	20.40	3.17	39.19
Tajalí	33.12	19.66	10.40	36.21
Lebranche	36.12	21.30	11.05	34.12
Lisa	31.97	22.69	8.03	39.14

Pescado	NaCl (%)	N.B.V. (mg N/100g)	pH	Aw	Temperatura (°C)
Cazón	22.85	364.35	6.72	0.720	23.70
Chucho	20.34	229.63	8.01	0.738	24.00
Raya	23.15	234.19	7.73	0.732	24.50
Atún	19.89	78.59	5.76	0.736	24.80
Cabaña	16.38	82.73	5.26	0.733	23.50
Picúa	19.67	98.53	5.97	0.742	23.80
Paguara	17.91	99.10	6.24	0.738	24.80
Marao	18.50	72.03	5.49	0.745	25.00
Tajalí	18.42	53.51	5.57	0.743	24.70
Lebranche	19.59	81.62	6.17	0.743	24.00
Lisa	21.57	91.71	6.06	0.737	24.30

Aun cuando hay variedad y diferencias en las especies de pescados, en las condiciones y procedencia del pescado, en la metodología de procesamiento aplicada, en las condiciones y tiempo de almacenamiento, y otros factores, se observa que el producto final está preservado con las condiciones mínimas de NaCl y humedad, capaces de controlar el deterioro de producto. A esto se suman los valores de Aw, los cuales indican que estos productos presentan condiciones de agua limitante para el desarrollo de microorganismos patógenos y bacterias putrefactivas.

Los valores de proteínas se corresponden con los esperados para un producto que se le ha removido aproximadamente el 50% de humedad. Los valores de grasa indican que se trata de una mezcla de especies magras, como: cazón, chucho y raya, o de especies grasas como: tajalí, lebranche y lisa, y de especies intermedias. Es bien conocido que el elevado contenido de grasa en el pescado para salar y secar es un aspecto negativo, sin embargo hay una gran apetencia y demanda por estas especies en el mercado local.

Los valores de pH se mantienen en el rango normal para este tipo de producto (alrededor de 6), con los mayores valores en las especies de elasmobranquios (cazón, chucho y raya). Similarmente ocurre con los valores de NBV, donde los elasmobranquios alcanzan elevados índices, propio de sus sistema fisiológico. La mayoría de los valores reportados se muestran elevados independientemente de la especie, lo que refleja la calidad de la materia prima y las condiciones higiénico-sanitarias durante el procesamiento.

Pescados seco-salados en la planta piloto: Luego de aplicar a nivel de la planta piloto, el proceso «óptimo» de salar y secar (6), a cuatro especies de pescados representativas del lote del mercado previamente evaluado, se analizaron física y químicamente. Igual-

mente se analizó el pescado fresco previo al procesamiento para evaluar la calidad de la materia prima utilizada.

Las Gráficas 1,2,3 y 4, muestran los valores de humedad, cenizas, NaCl y Aw respectivamente, donde los valores iniciales de humedad de aproximadamente 75% se reducen a 45% después del salado y a valores cercanos al 10% después del proceso de secado. Las cenizas y el NaCl, muestran un comportamiento similar, alcanzado al final del proceso niveles cercanos al 30% y los valores de Aw se ubican cerca de 0.73 en el producto final. Al comparar estos pescados con los del mercado observamos que hay una mayor reducción de la humedad e incorporación de NaCl en el músculo, aun cuando el Aw no sea altamente afectado.

GRAFICO 1
Valores de humedad en diferentes especies de pescados sometidos al proceso de seco salado

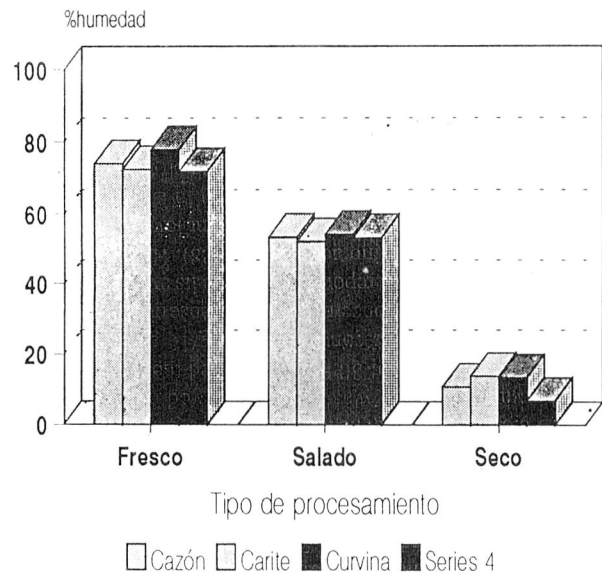


GRAFICO 2
Valores de cenizas en diferentes especies de pescados sometidos al proceso de seco salado

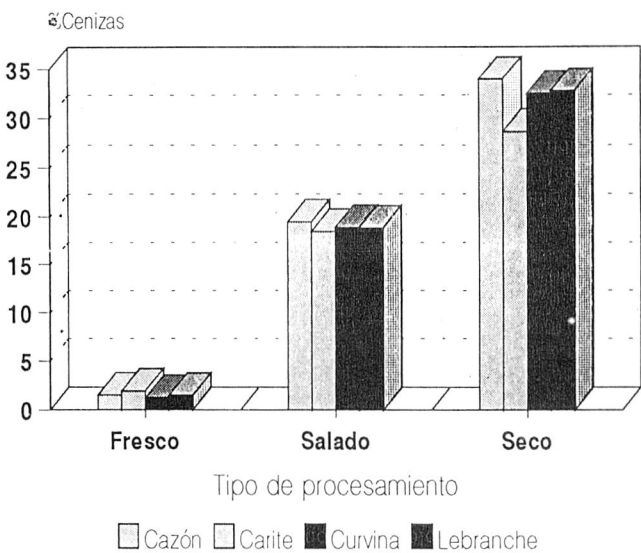


GRAFICO 3

Valores de cloruro de sodio en diferentes especies de pescados sometidos al proceso de seco salado

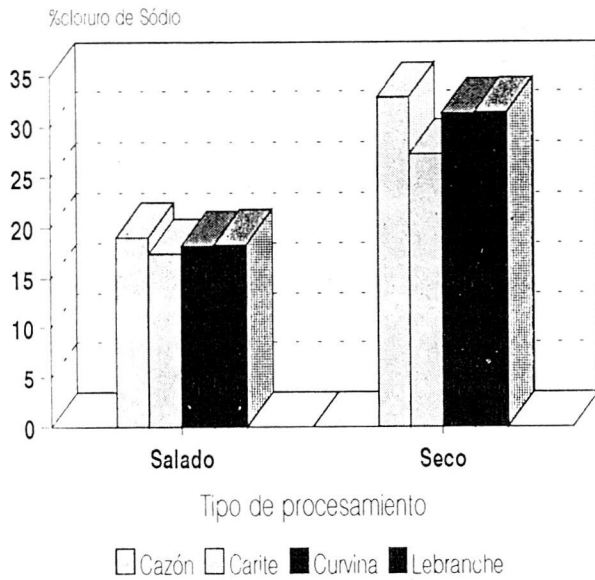


GRAFICO 5

Valores de pH en diferentes especies de pescados sometidos al proceso seco salado

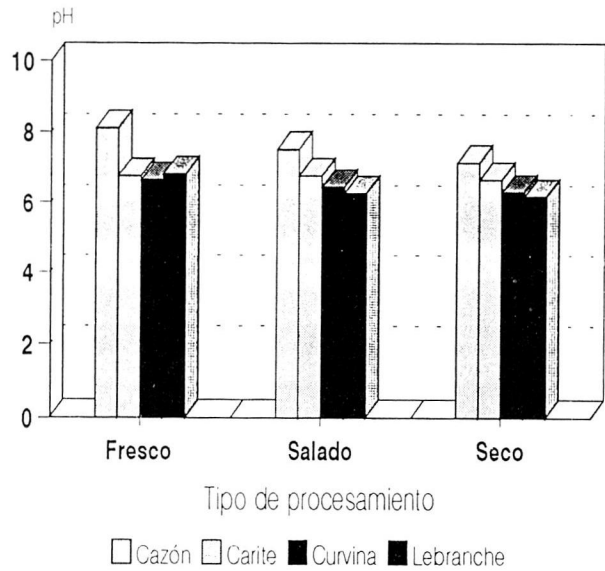


GRAFICO 4

Valores de Aw en diferentes especies de pescados sometidos al proceso de seco salado

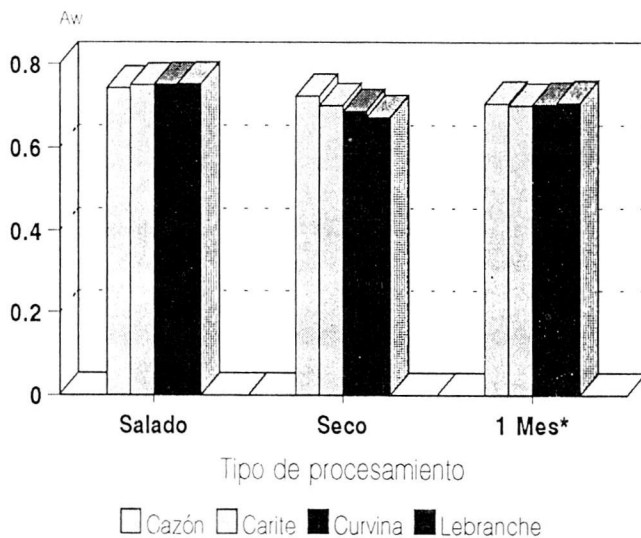
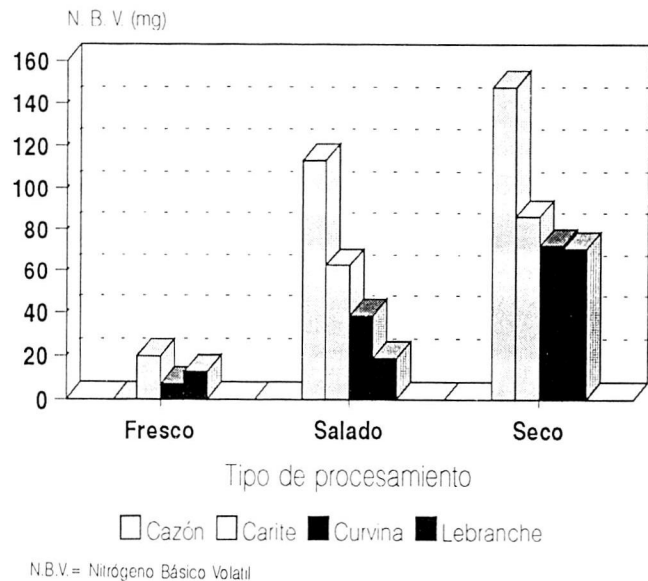


GRAFICO 6

Valores de Nitrógeno Básico Volatil en diferentes especies de pescados sometidos al proceso seco salado



La Gráfica 5 muestra los valores de pH, que se mantienen muy similares al pescado fresco, siendo las diferencias entre ellos propias de cada especie, tal como previamente se indicó, y a la incorporación de la sal. Similar es el comportamiento de los valores de NBV (Gráfica 6), los cuales se incrementan progresivamente después del salado, alcanzando valores inferiores a 100 en el caso de los teleósteos y a 150 en el elasmobranquio. Ambos índices están ligeramente por debajo de los registrados en las muestras del mercado.

Los valores de proteínas (Gráfica 7) se mantienen en el promedio propio para estos productos (45-50 %). Igualmente los valores de grasa (Gráfica 8), se ubican entre 4 y 6 %, dependiendo de la especie, resultado productos medianamente grasos, los cuales satisfacen las exigencias del consumidor.

GRAFICO 7

Valores de proteínas en diferentes especies de pescados sometidos al proceso seco salado

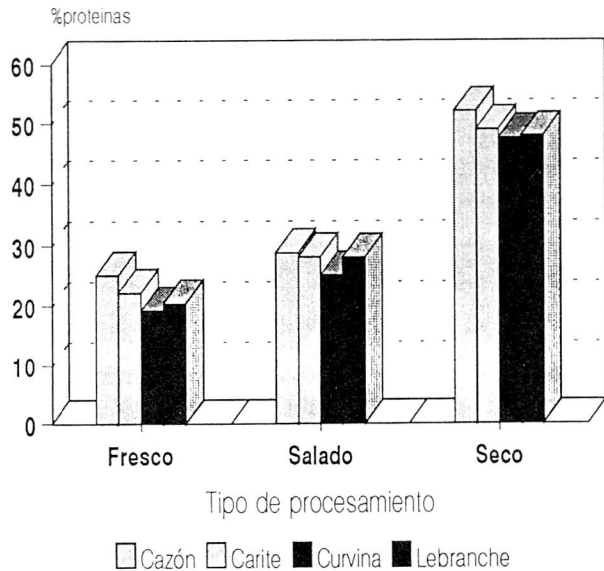
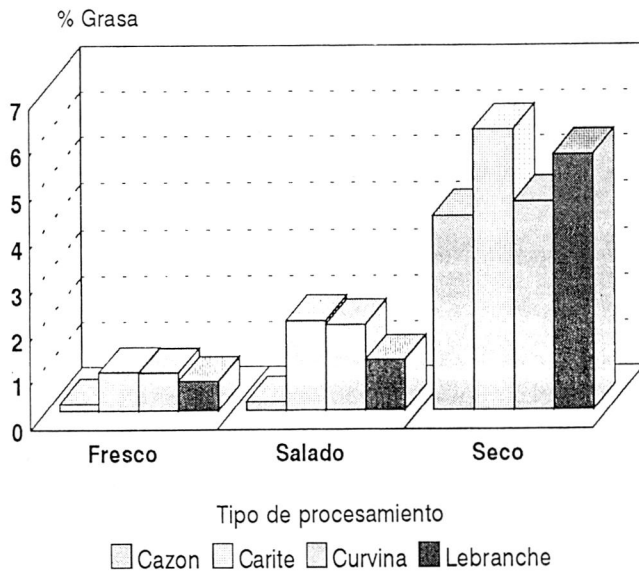


GRAFICO 8

Valores de grasa en diferentes especies de pescados sometidos al proceso seco salado

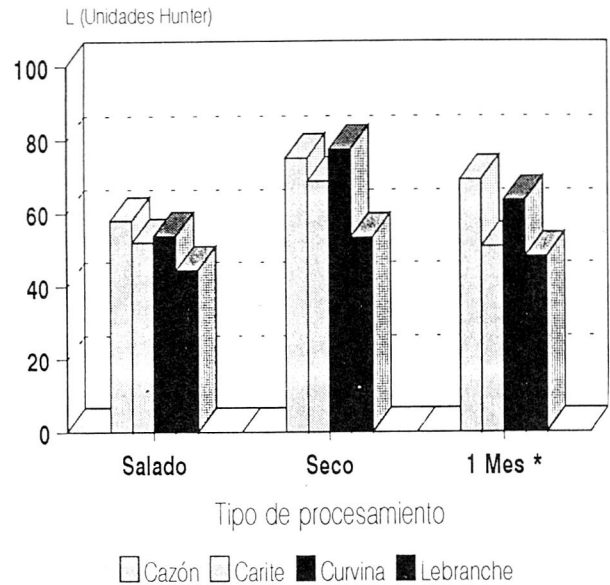


Adicionalmente se realizaron ensayos de color, a fin de observar el fenómeno de oscurecimiento que afecta los pescados seco-salados. Los parámetros evaluados (L, a, b) no mostraron, en términos generales, diferencias significativas por efecto del procesamiento.

Los valores de «L» muestran pocos cambios de luminosidad, sólo los correspondientes a la especie en cuestión, las especies más claras son el cazón y la curvina, que presentan los mayores valores, los cuales se hacen más acentuados después del proceso de secado por efecto de sal que queda remanente en la superficie del pescado. (Gráfica 9).

GRAFICO 9

Valores de color parámetro (L) en diferentes especies de pescados sometidos al proceso seco salado



Los valores de «a» aunque después de secado pueden reducirse ligeramente por razones del proceso, debido a la eliminación de compuestos hemo, y por los cristales de sal en la superficie, mostraron un incremento durante el almacenamiento, en aquellas especies que tienen a enrojecer en el tiempo, producto de la oxidación de los lípidos, efecto que se ve más pronunciado en las especies con mayor contenido de grasa (lebranche y carite). Los valores de «b» muestran un leve incremento en las especies grasas, producto de esa oxidación lipídica y a reacciones de Maillard, que contribuyen al desarrollo de coloraciones amarillentas. (Gráfica 10 y 11).

GRAFICO 10

Valores de color parámetro (a) en diferentes especies de pescados sometidos al proceso seco salado

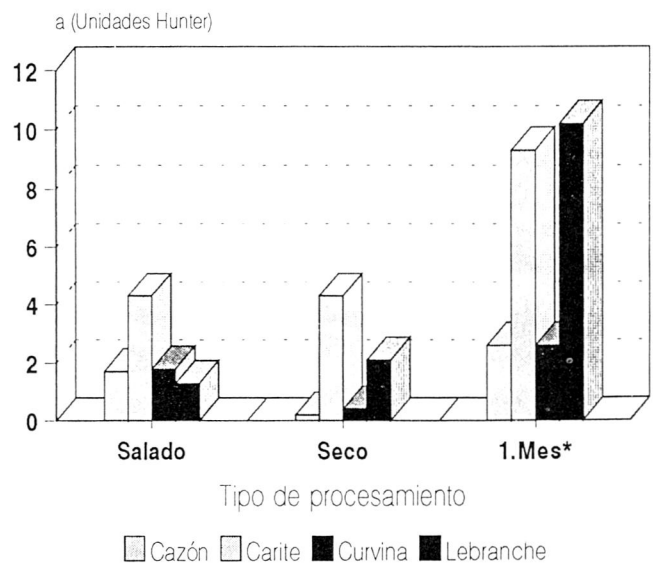
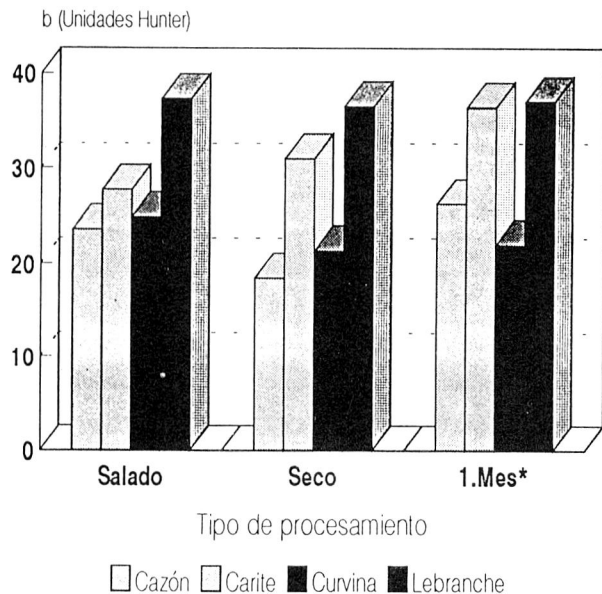


GRAFICO 11

Valores de color parámetro (b) en diferentes especies de pescados sometidos al proceso seco salado



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las especies de pescados obtenidas en el mercado local aun cuando mostraron elevados índices de NBV y humedad y de reducidos valores de NaCl, presentaron valores de A_w suficientes para controlar el deterioro. Estos productos seco-salados pueden ser mejorados aplicando el método indicado en el presente trabajo.

El proceso aplicado permite elaborar pescados seco-salados de adecuadas condiciones de calidad física y química. Los niveles de penetración de sal deben estar por encima del 25% y los valores de

humedad deben ser inferiores al 35% para garantizar la estabilidad del producto, igualmente el nivel de A_w debe ser inferior al 0.73. Los valores de proteínas, pH y grasas reflejan el tipo de pescado utilizado. Los valores de NBV reflejan la calidad de la materia prima y el procesamiento aplicado. Los valores de color contribuyen a evaluar los cambios de oscurecimiento y es dependiente de la especie de pescado utilizada.

Es recomendable conducir programas nacionales que permitan mejorar la tecnología del seco-salado, como una vía de incrementar el consumo de estos productos.

REFERENCIAS

1. Briceño M. Elaboración de pescados seco-salados mediante la utilización de un secador solar. Trabajo Especial de Grado. Esc. de Biología, Fac. de Ciencias. Universidad Central de Venezuela, 1985.
2. Bello R.A. and Pigott G.M. A new approach to utilizing minced fish in dried products, *J. Food Sci* 44(2):355-358, 1979.
3. Bello R.A. and Pigott G.M. Dried fish patties: Storage stability and economics considerations. *J Food Proc and Pres.* 4; 247-260, 1980.
4. Bello R.A. y Sierra G. Utilización de la carne deshuesada de pescado en la elaboración de productos secos. *Arch. Latinoamer Nutr.* 34; 247-260, 1980.
5. Del Valle, F. and Nickerson, J.T. Quick-salting process for fish. I. Evaluation of the process. *Food Technol.* 22; 1036-1038, 1968.
6. Bello, R.A. y Luna, G. Evaluación y mejoramiento de la calidad del cazón (familia Carcharhinidae) salado en Venezuela. *Arch Lat Nutr.* 21(4); 493-505. 1971.
7. A.O.A.C. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 13 th. Edition. Ed. Horwitz, W. Washington D.C. 1980.
8. Conway, E. and Byrne, A. An absorption apparatus for the micro determination of certain volatile substances. *Bioch J.* 27; 419-429. 1933.

Recibido: 23-03-1995

Aceptado: 27-02-1996