

EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DEL PESCADO CARIBE COLORADO (*Pygocentrus cariba* HUMBOLT, 1821) PARA SU APROVECHAMIENTO

Physicochemical and Microbiological Evaluation of Meat Fish Colorado Caribbean (*Pygocentrus cariba* HUMBOLT, 1821) For Their Utilization

Jorge Alirio Monsalve-Canchica

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR). Núcleo Canoabo.
e-mail: Jorgealirio96@hotmail.com

RESUMEN

Desde el punto de vista nutritivo el pescado es uno de los alimentos más completos por la calidad y cantidad de los nutrientes que aportan, contribuyendo con el 5,5% de las ofertas mundiales de proteínas y representando el 16% de proteína animal. El objetivo del trabajo fue evaluar física química y microbiológicamente la carne del pescado Caribe colorado (*Pygocentrus cariba* Humbolt, 1821) para su aprovechamiento. Para esta investigación, la materia prima se adquirió en el Mercado de Mayoristas de Tocuyito, Valencia, estado Carabobo, Venezuela. Los ejemplares fueron transportados bajo refrigeración a los laboratorios de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR) del núcleo Canoabo, donde se les realizó análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Los mismos fueron lavados y eviscerados, se les eliminó la cabeza, escamas, aletas y cola, luego se picaron en troncos y se envasaron en latas de 140 g de capacidad, donde se emplearon dos líquidos de cobertura (aceite vegetal y salsa de tomate), posteriormente se sometieron al proceso de esterilizaron comercial a 116°C por un tiempo de 60 minutos (min), culminado el proceso, se determinó el tiempo térmico letal (Fo) por el método de adición de Patashnik. Del mismo modo, mediante una prueba de preferencia con un 99,9% de confianza (P<0,01), basado en la distribución "t" de Student fue seleccionada por los catadores la conserva, que tenía como líquido de cobertura la salsa de tomate. Seguidamente a esta conserva seleccionada, se le realizó análisis fisicoquímicos, tanto al día cero como a los 60 d, durante este lapso de tiempo el producto se mantuvo almacenado en condiciones de anaquel; igualmente se evaluó la estabilidad sensorial del producto cada 20 d por dos meses, para ello se evaluaron los atributos color, olor, sabor y apariencia general. A los resultados de la evaluación sensorial se les aplicó el programa estadístico PASW Statistics en su versión 18.0 con 5% de significancia.

Palabras clave: Pez Caribe; esterilización comercial; enlatados; fuentes de proteína.

ABSTRACT

From the nourishing point of view the fish is one of the most complete food for the quality and quantity of the nutrients that reach, contributing with 5,5 % of the world offers of proteins and representing 16 % of animal protein. The aim of the work was to evaluate physicist, chemistry and microbiologically the meat of the Caribbean colorado fish (*Pygocentrus cariba* Humbolt, 1821) for his utilization. For this investigation, the raw material was acquired on the Wholesalers' Market of Tocuyito, Valencia, Carabobo State, Venezuela. The specimens were transported under refrigeration to the laboratories of the National Experimental University Simón Rodríguez (UNESR) Nucleus Canoabo, where there were realized physicochemical and microbiological analyses. The same ones were washed and eviscerated, there was eliminated the head, scales, fins and tail, then they were stung in trunks and were packed in tins of 140 g of capacity, where two liquids of coverage were used (vegetable oil and sauce of tomato), later they surrendered to the process of they sterilized commercial to 116°C in a time of 60 minutes, reached the process, it decided the thermal lethal time (Fo) for the method of Patashnik addition. In the same way, by means of a test of preference with 99.9 % of confidence (P <0.01), based on the distribution "t" of Student there was selected by the tasters the conserve that took the sauce of tomato as a liquid of coverage. Then the conserve selected, is performed physicochemical analyzes, both day (d) 0 and at 60 d, during this time product remained stored platform condition. Equally the sensory stability of the product evaluated every 20 d for two months, for it the attributes evaluated color, smell, flavor and general appearance. To the results of the sensory evaluation there was applied to them the statistical program PASW Statistics in his version 18.0 by 5% of significance.

Key words: Caribbean fish; commercial sterilization; tinned; sources of protein.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los principales problemas que existen en el país y a nivel mundial es la desnutrición de gran parte de la población, la cual se acentúa cada día más, por lo que surge la necesidad de desarrollar alimentos ricos en nutrientes (proteínas, minerales, carbohidratos, lípidos, entre otros), que satisfagan las necesidades nutricionales de las comunidades, para de esta manera tratar de contrarrestar este gran déficit. Al respecto la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONU/FAO) [25], establecen que, desde el punto de vista nutritivo el pescado es uno de los alimentos más completos por la calidad y cantidad de los nutrientes que aportan, contribuyendo con el 5,5% de las ofertas mundiales de proteínas y representando el 16% de las proteínas de los animales. Además, Izquierdo-Córser y col. [21] sostienen que el pescado es una fuente importante tanto, en calidad como en cantidad de vitaminas hidrosolubles, liposolubles y minerales, ácidos grasos esenciales y contenido proteico, lo cual hace de la carne de pescado uno de los alimentos más completos y recomendados para una dieta balanceada. Venegopal y Shaidi [29], resaltan que, del total de especies de pescado capturadas con fines comerciales se pierde alrededor del 10%, debido a factores relacionados con la capacidad de almacenamiento y el rápido deterioro que ellos sufren. El pescado Caribe colorado *Pygocentrus* es una especie endémica venezolana perteneciente al Superorden *Ostariophysii*, Orden *Characiformes*, Familia *Characidae*, es altamente depredador y abunda en los ríos, caños y lagunas de los llanos venezolanos y de la cuenca del Orinoco [24]. Esta especie es de fácil captura, su carne es de excelente sabor y posee un contenido proteico alrededor del 18% [27]. En Venezuela existen varias especies de pez Caribe, este término comprende cuatro géneros, *Pygopristis*, *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus* [23].

Dentro de un alimento procesado para el consumo humano, deben existir ciertos parámetros, tanto físicos, químicos, nutricionales, sensoriales y microbiológicos, que satisfagan las exigencias de los individuos y ello se logra con la aplicación de métodos adecuados de conservación de alimentos que prolonguen la vida útil del producto y se preserven inócuos para los potenciales consumidores. Un método usado para conservar alimentos es la esterilización comercial, la cual se fundamenta en la aplicación de calor con el fin de inactivar las enzimas y los microorganismos causantes del deterioro de los mismos [28].

Antecedentes de la investigación

Como antecedentes se tienen los siguientes trabajos, donde se observa el empleo de carne del pescado Caribe colorado: González [19] utilizó la carne de la especie del pescado Caribe (*Serrasalmus rhombeus*) en la obtención de un producto endiabado para consumo humano. En sus resultados señala que obtuvo un contenido de proteína cruda de 16,55 %.

Rodríguez y col. [27] evaluaron la carne del pescado Caribe colorado (*Pygocentrus cariba* Humboldt, 1821) y la utilizaron en la elaboración de una conserva y un producto tipo salchicha. Sus resultados indicaron un rendimiento en pulpa de 38,3 %, con un contenido proteico de 17,9 %, grasa 6,61 % y ceniza 7,55 %. Los productos obtenidos presentaron una aceptación mayor al 75 %. Concluyeron que la utilización de esta especie puede resultar rentable en la producción de productos pesqueros.

Belén y col. [5] trabajaron en la caracterización de un hidrolizado proteico enzimático obtenido del pescado Caribe colorado (*Pygocentrus cariba* Humboldt 1821), cuya hidrólisis fue catalizada por una proteasa comercial grado alimenticio (Alcalase® 2,4 L), alcanzando un grado de hidrólisis máximo de 10,5% y ofreciendo un producto con infinidad de aplicaciones en la industria alimentaria.

Estos trabajos aportan una valiosa información y ofrecen soporte al desarrollo de la presente investigación, pues indican que el pescado Caribe colorado ya ha sido estudiado en anteriores oportunidades, demostrando que se pueden alcanzar productos con alto valor nutritivo, en cuanto al aporte de proteína se refiere, así como hidrolizados proteicos de un valor biológico importante.

Para esta investigación se planteó como objetivo general, la evaluación física, química y microbiológica de la carne del pescado Caribe colorado (*Pygocentrus cariba* Humboldt, 1821) para su aprovechamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención del pescado Caribe

La materia prima estuvo compuesta por un lote de 15 kg de pescado Caribe colorado, los cuales fueron adquiridos en el mercado de Mayoristas ubicado en Tocuyito, municipio Libertador, Valencia, estado Carabobo. De allí se procedió a tomar una muestra representativa del lote, de forma aleatoria según la Normativa The Association Official of Analytical Chemists (AOAC) [3] para realizarle los análisis fisicoquímicos, y microbiológicos. Previamente se realizó un análisis organoléptico *in situ* para asegurar el grado de frescura, para ello se observaron las características de: cuerpo robusto, cabeza ancha, hocico chato, escamas numerosas y pequeñas, color rojizo y sin daños físicos aparentes, piel brillante, ojos cóncavos, textura firme, branquias rojizas, entre otros. El pescado fue transportado en una cava de refrigeración (Poliestireno) con hielo y sal, hasta las instalaciones de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR). Los análisis se realizaron en el laboratorio planta piloto de la UNESR, Núcleo Canoabo, laboratorio de Investigación de Productos Lácteos y Vegetales (LILAVE) de la UNESR, el laboratorio de microbiología de la empresa Alimentos Polar, ubicada en la zona industrial de Valencia, estado Carabobo y el laboratorio de análisis fisicoquímico de la empresa Heinz, ubicada en San Joaquín, Valencia, estado Carabobo. Los análisis realizados fueron: Humedad, la misma se determinó siguiendo

la Norma Covenin [7], utilizándose la balanza de precisión electrónica OHAUS, MB45, EUA, Acidez lónica, según Norma Covenin [15], con el pHmetro digital HANNA, pH211, EUA, Cenizas, según Norma Covenin [10], por incineración a 550°C* 90min en Mufla eléctrica digital FELISA, FE 360D, EUA, Materia Grasa, según Norma Covenin [8], por extracción con hexano según el método Soxhlet, Proteína, según Norma Covenin [9] por el método Kjeldhal, Aerobios mesófilos, (UFC/g) Norma Covenin [13], *Escherichia coli* (NMP) Norma Covenin [12] y *Stafilococcus aureus* (UFC/g) Norma Covenin [14]. Así mismo, al pescado procesado se le realizaron los análisis fisicoquímicos descritos para el extracto etéreo, y adicionalmente se le determinó, Cloruro según Norma Covenin [11], Vacío por Norma Covenin [16] y Peso drenado según Norma Covenin [17]. Estos últimos análisis (Cloruro, Vacío y Peso drenado) se realizaron en los laboratorios de la empresa Alimentos Heinz de San Joaquín, Edo. Carabobo.

Procesamiento y envasado del pescado

Para desarrollar la investigación, el pescado fue limpiado y lavado, se le quitaron las escamas, cabeza y aletas, dejando solo los troncos, los cuales se cortaron en trozos de igual tamaño (6 cm), posteriormente fueron colocados en las latas con su respectivo líquido de cobertura en caliente 90°C a fin de generar el vacío necesario dentro de la lata; se utilizaron dos líquidos de cobertura (aceite vegetal y salsa de tomate) y latas con una capacidad de 140 g. Las latas fueron selladas en la selladora semiautomática DIXIE CANNER-23H, Italia, ubicada en el laboratorio piloto de la UNESR, luego se procedió aplicar la esterilización comercial al pescado bajo las condiciones sugeridas por varios autores [1, 20, 27], a una temperatura de 116°C y un tiempo de 60 min con una presión de vapor de 15 lbs/pulg²; esta operación se llevó a cabo en el autoclave Venttori Manghi S.P.A, RV-7-RK, Italia y localizado también en el laboratorio Piloto de la UNESR.

Evaluación organoléptica del pescado procesado

Se aplicó una catación de preferencia al pescado envasado en salsa de tomate y en aceite vegetal, por un panel de 20 personas sanas, consumidores potenciales de conserva de pescado. Los resultados obtenidos de la encuesta fueron analizados en base a la distribución "t" de Student para dos muestras con una significancia del 5% según Anzaldúa-Morales [2], determinándose así cual de los productos (pescado en salsa de tomate o pescado en aceite vegetal) fue el "preferido" por los catadores. Luego, al producto "preferido" se le determinó el tiempo térmico letal experimental (Fo) por el método de adición de Patashnik según García [18], a fin de conocer si el tratamiento térmico aplicado fue eficiente es decir, si se alcanzó la destrucción de las esporas del microorganismo termorresistente *Clostridium botulinum*, fueron evaluadas las temperatura en el punto frío del envase cada cierto tiempo (historia térmica), tomando en cuenta las temperaturas iguales o superiores a 100°C Heinz [20].

El Fo se determinó por el método de adición, con la ecuación:

$$F_o = \sum L = \theta * 10^{-(121-T)/Z}$$

Para ello se trabajó con los datos mostrados en la historia térmica, presentada en la TABLA II.

Por ejemplo:

$$L_1 = \theta * 10^{-(121-T)/Z}$$

$$L_1 = 1 * 10^{-(121-100)/10}$$

$$L_1 = 1 * 10^{-2.1}$$

$$L_1 = 1 * 0,0079$$

$$L_1 = 0,0079$$

$$L_2 = \theta * 10^{-(121-T)/Z}$$

$$L_2 = 3 * 10^{-(121-103)/10}$$

$$L_2 = 3 * 10^{-1.8}$$

$$L_2 = 3 * 0,015848931$$

$$L_2 = 0,0475$$

Donde:

T= Temperatura en un tiempo determinado.

L = Letalidad.

θ = tiempo en minutos a una temperatura T.

Z = temperatura esterilizante para el *C. Botulinum* equivale a 10°C.

Así sucesivamente hasta L13, finalmente se suman estos valores letales para obtener el Fo.

Análisis del producto y su estabilidad en el tiempo

El pescado procesado "preferido" fue analizado fisicoquímicamente durante dos meses de almacenamiento a temperatura ambiente, para ello se evaluaron las variables pH, humedad, grasa total, proteína, cloruro, vacío, peso drenado, cenizas; estos análisis se realizaron al d 0 y al d 60 de fabricado. Así mismo, se le aplicó una evaluación sensorial cada 20 d por dos meses, donde se evaluaron los atributos color, olor, sabor y apariencia general; para desarrollar esta actividad se empleó un panel no entrenado de veinte jueces. Los resultados de la evaluación sensorial fueron procesados mediante el programa estadístico PASW Statistics en su versión 18.0 con una significancia del 5% [26]. Tanto los análisis físico-químicos, como los sensoriales se realizaron con el fin de determinar la calidad nutritiva y sensorial del producto "preferido", así como la estabilidad del mismo en el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación del pescado fresco

En la TABLA I, se presentan los resultados obtenidos en la evaluación física, química y microbiológica, comparando estos resultados con los reflejados por Rodríguez y col. [27]. En cuanto a pH, el resultado de ellos fue de 6,75 muy similar al obtenido en el presente trabajo, lo que indica que la materia prima utilizada era fresca. Sin embargo el pH para el pescado fresco en general oscila en un rango de 5,8 a 6,5, al respecto Aquerreta-Apesteigüa [4] señala que el pH puede variar dependiendo las condiciones medio ambientales, alimentación y a cambios bioquímicos *postmortem* como la glicolisis anaeróbica. Estos mismos autores en su investigación [27], sobre una pasta del Caribe colorado obtuvieron valores de 17,9 % de proteína, la cual coincide con el valor obtenido en este trabajo, esto indica que la materia prima

que se utilizó contaba con una cantidad de proteína adecuada y necesaria para ofrecer un producto con un gran aporte nutricional. Otros autores [4, 28] aseguran que, la composición química de la carne de pescado depende entre otros factores, el sexo, la edad, la zona de captura y la época del año. Aquerreta-Apesteuguía en su investigación [4] encontró valores de grasa de 0,20 % para una especie del genero de los Caribe *Serrasalmus rhombeus*. Las diferencias existentes entre el contenido proximal de las especies de Caribe obedecen a las variaciones inter-especificas entre las especies que ocupan un hábitat similar. El contenido graso y el porcentaje de humedad son inversamente proporcionales, pero allí influyen los periodos reproductivos y los hábitos alimenticios [27].

TABLA I
COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA MATERIA PRIMA (PESCADO CARIBE COLORADO)

*Análisis físico-químicos	Resultados
pH	7 ± 0,02
Humedad	64,45% ± 0,48
Cenizas	2,60% ± 0,07
Grasas total	12,30% ± 0,20
Proteínas (x 6,25)	17,20% ± 0,52
*Análisis microbiológico	
<i>Aerobios mesofilos</i> (UFC/g)	7 ± 0,3*10 ²
<i>Escherichia.coli</i> (NMP/g)	Ausente
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	Ausente

* Valores promedio de tres repeticiones ± la desviación estándar.

Para los resultados microbiológicos obtenidos se tiene que González [19], en un trabajo sobre una conserva endiablada de carne de Caribe (*Serrasalmus rhombeus*), obtuvo para *Aerobios mesofilos* 7,6x10² UFC/g, *Escherichia coli* 2 NMP/g y *Staphylococcus aureus* Negativo, cantidades que son menores a las obtenidas en este trabajo, lo que demuestra que la materia prima utilizada presentó buena calidad microbiológica.

Evaluación del tratamiento térmico

En la TABLA II se observan los resultados de la historia térmica realizada a la lata patrón en el punto más frío del proceso de esterilización comercial; donde se observa que se obtuvo un tiempo térmico letal experimental Fo = 21,36 min, al contrastarlo con el tiempo térmico letal teórico (F) para el *Clostridium botulinum* F = 2,52 min, se indica con seguridad que la esterilización comercial aplicada fue eficiente, ya que el Fo fue altamente superior al F teórico. Así mismo, García [18] indica que, cuando se obtienen valores entre 16-20 min de Fo el producto se clasifica como una conserva tropical.

TABLA II
HISTORIA TÉRMICA EN EL PUNTO FRÍO, Y CÁLCULO DEL TIEMPO TERMICO LETAL FO

Fase	Tiempo (min)	Temperatura (°C)	Valor letal Valor F.
Calentamiento	1	100	0,0079
	3	103	0,0475
	2	107	0,0796
Esterilización	2	113	0,3169
	3	115	0,7535
	60	116	18,9736
	3	114	0,5985
	2	112	0,2518
Enfriamiento	2	110	0,1588
	3	107	0,1194
	2	104	0,0399
	1	102	0,0125
	1	100	0,0079
Total			Fo= 21,3679

Preferencia del pescado procesado o en conserva

En este caso, se tiene que de los 20 catadores, 18 prefirieron el producto en salsa de tomate y 2 se inclinaron por el de aceite vegetal, a estos resultados se les aplicó la distribución "t" de Student para dos muestras y se determinó que el mejor producto fue el que tenía por liquido de cobertura la "salsa de tomate" con un 99,99% de confianza y una significancia de (P<0,01). En la FIG. 1 se tiene, que al GRÁFICAR en torta 3D las respuestas de los catadores, se puede observar el alto grado de aceptación del pescado con salsa de tomate (90%).

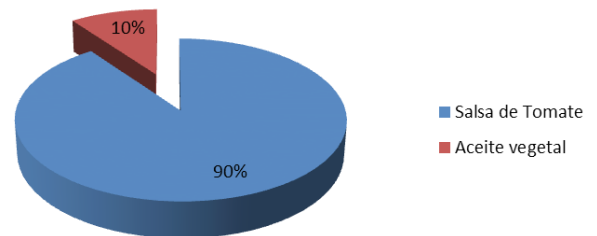


FIGURA 1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA RESPUESTA DE LOS JUECES EN LA SELECCIÓN DEL MEJOR PRODUCTO.

Evaluación del pescado en conserva

En TABLA III, se observa que, el pH del producto se encuentra en valores aceptables para este tipo de alimento, pues valores por arriba de 7 son indicativos de que se estaría en presencia de un producto sospechoso de principio de descomposición. En cuanto a la humedad, Rodríguez y col. reportan [27] sobre la obtención de una pasta a base de Caribe colorado, un valor de 63,8% de agua y en esta investigación se obtuvo un valor que se encuentra dentro de ese rango, sin embargo, Kinsella y col. [22] sostienen que, el porcentaje de agua para el pescado Caribe colorado es del orden de 72,4 y 80,5% y que el mismo depende de la cantidad de grasa que posea el espécimen. Del mismo modo, se puede observar, que el porcentaje de grasa del producto de éste estudio fue elevado comparado con lo ya

reportado [27], quienes obtuvieron valores de 5,59%. Al respecto Carvalho y Leéis [6] sostienen, que el contenido graso varía con el sexo, la alimentación y la época de reproducción de los peces; es posible que estos especímenes hayan sido atrapados en d antes de su época reproductiva, justo cuando ellos están acumulando grasa para luego utilizarlas durante su reproducción. En cuanto al contenido proteico, el mismo se encuentra dentro de los parámetros adecuados para este pescado pues la misma varía entre 16 y 29% [6]. Al observar el contenido de cenizas obtenido en éste trabajo, se puede considerar que posee un buen nivel de minerales, aunque menor que los valores reportados [27] de 7,55%. Al respecto Carvalho y Leéis [6] consideran que, tanto el contenido de humedad, de grasa y de cenizas de los peces varía estacionalmente según el sexo, la reproducción, la edad y los hábitos alimenticios de los mismos, así como también a la presencia de material óseo presente en la muestra analizada. El contenido de cloruros fue de 2,15%, valor que se puede considerar aceptable, pues el límite es de 3% de cloruro para las conservas de pescado. En cuanto al vacío y el peso drenado se tiene que, el vacío mínimo para una lata de esta capacidad de 140 g es de 50 mmHg según Norma Covenin [16], y el peso

drenado según Norma Covenin [17] debe ser mínimo de 70% en base a la capacidad del envase. Según los resultados obtenidos para estos dos parámetros, el producto terminado cumplió con estas especificaciones.

Del mismo modo se puede observar en esta TABLA III que, las características fisicoquímicas se mantuvieron a lo largo de los dos meses sin modificaciones importantes, lo cual indica que las condiciones de tiempo y temperatura utilizadas fueron ideales y el proceso de esterilizaron comercial aplicado fue eficiente, pues no se presentó ninguna alteración del producto durante los análisis realizados, considerando el producto una posible y viable alternativa alimentaria que debe ser incluida en la dieta.

Para el estudio de la estabilidad sensorial, los resultados obtenidos de la evaluación sensorial se les aplicó el programa PASW Statistics versión 18.0 determinándose que no existen diferencias significativas entre las características evaluadas en función del tiempo que duro el estudio (dos meses) según TABLA IV; igualmente se determinó que el atributo que más gustó fue el sabor, seguido por la apariencia general y el olor, siendo el color el atributo que menos gustó.

TABLA III
RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO AL D 0 Y AL D 60, DEL PRODUCTO EN SALSA DE TOMATE

*Características físico químicas	Inicio del procesado del pescado. (0 d)		Pescado procesado almacenado (60 d)	
	BH	BS	BH	BS
pH	7	---	6,95	---
Humedad %	61,20	---	61,50	---
Grasas total %	12,60	32,47	12,85	33,37
Proteínas %	16,60	42,78	16,72	43,43
Cloruro %	2,15	5,54	2,70	7,01
Vacio (mmHg)	54	---	52	---
Peso drenado %	73	---	72,8	---
Cenizas %	5,10	13,14	5,35	13,89

BH: base húmeda.

BS: base seca.

* Valores promedio de tres repeticiones.

TABLA IV
RESULTADOS DEL ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	Sig
Color	Inter-grupos	650	3	,217	,329	,805
	Intra-grupos	50,100	76	,659		
	Total	50,750	79			
Olor	Inter-grupos	2,838	3	,946	1,658	,183
	Intra-grupos	43,350	76	,570		
	Total	46,187	79			
Sabor	Inter-grupos	,538	3	,179	,635	,595
	Intra-grupos	21,450	76	,282		
	Total	21,988	79			
Apar. General	Inter-grupos	,538	3	,179	,350	,789
	Intra-grupos	38,850	76	,511		
	Total	39,388	79			
Estadísticos descriptivos		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.típ.
Color		80	5	8	7,13	,802
Olor		80	6	8	7,19	,765
Sabor		80	6	8	7,49	,528
Apariencia General		80	6	8	7,41	,706

CONCLUSIONES

La conserva con líquido de cobertura “salsa de tomate” fue la preferida por los catadores con un 99,9% de confianza ($P < 0,01$). El tiempo letal del proceso para esta conserva (F_0) fue de 21,36 min, definiéndose por tanto, como una conserva tropical ($F_0 = 16-20$ min), la cual se puede conservar hasta por 2 años a temperatura ambiente. La evaluación estadística determinó con 95% de confianza ($P < 0,05$) que los atributos sensoriales evaluados no presentaron diferencias significativas durante el tiempo de estudio, siendo el sabor el atributo mejor evaluado. Con el uso de especies de pescado como el Caribe colorado para la elaboración de conservas se incentiva el desarrollo endógeno en la zona y del mismo modo se fortalece la soberanía y seguridad alimentaria del país, además se devela que este producto representa una alta fuente económica de proteína animal que puede ayudar a subsanar la demanda de nutrientes energéticos y minerales que afecta a la población.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación fue realizado con el apoyo financiero del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez a través del Proyecto identificado S1-05-001, así mismo, se agradece a los laboratorios piloto y laboratorio de investigación de productos lácteos y vegetales (LILAVE) de la UNESR, de igual manera, se le ofrece un reconocimiento a las empresas Alimentos Polar y Heinz, de San Joaquín Carabobo, por haber prestado las instalaciones de sus laboratorios para la realización de algunos análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALEJOS, Y.; GARCÍA, M. Evaluación de la calidad del atún (*Thunnus albacares*) en conservas producidas en Venezuela. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Trabajo Especial de Grado. Pp 79-81. 1993.
- [2] ANZALDÚA-MORALES, A. Las pruebas sensoriales. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica**. Zaragoza. Editorial Acribia. Pp 98-102. 2005.
- [3] THE ASSOCIATION OFFICIAL OF ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. Washington, D. C. 1298 pp. 1990.
- [4] AQUERRETA-PESTEGUÍA, Y. Pescados. *En: Astiasarán, I., y Martínez, J. A. (Eds.). Alimentos: composición y propiedades*. Mc Graw-Hill-Interamericana de España, S. A. U. Madrid. Pp 29-52. 2000.
- [5] BELÉN, D.; MORENO, M.; GARCIA, D.; MEDINA, C.; SIDOROVAS, A. Caracterización de un hidrolizado proteico enzimático obtenido del pescado Caribe colorado (*Pygocentrus caryba*, Humbolt, 1821). *Intercien*. 32 (3): 412-419. 2007.
- [6] CARVALHO DE A. NL; LEÉIS, E. Elaboración de una semiconserva de agua dulce. “pieles de peixe”. I, tiempo de cura, acidificación, textura y cloruro. *Acta Amazon*. 20: 321-329. 1990.
- [7] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de humedad. Norma Venezolana N° 1156. Caracas, Venezuela. 1979.
- [8] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de grasa. Norma Venezolana N° 1219. Caracas, Venezuela. 1980.
- [9] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de proteína. Norma Venezolana N° 1148. Caracas, Venezuela. 1980.
- [10] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de cenizas. Norma Venezolana N° 1220. Caracas, Venezuela. 1980.
- [11] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de cloruro. Norma Venezolana N° 1948. Caracas, Venezuela. 1982.
- [12] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de *E. coli*. Norma Venezolana N° 1104. Caracas, Venezuela. 1984.
- [13] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de aerobios mesófilos. Norma Venezolana N° 902. Caracas, Venezuela. 1987.
- [14] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de *S. aureus*. Norma Venezolana N° 1292. Caracas, Venezuela. 1989.
- [15] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Determinación de pH. Norma Venezolana N° 1315. Caracas, Venezuela. 1994.
- [16] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 1411. Determinación de vacío. Ministerio de fomento. Caracas, Venezuela. 1979.
- [17] COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). Norma N° 1412. Determinación peso drenado. Ministerio de fomento. Caracas, Venezuela. 1979.
- [18] GARCÍA, M. Tecnología para el procesamiento de carne. UNELLEZ, San Carlos. Coordinación de Investigación, Pensamiento Docente. Pp 152-158. 2008.
- [19] GONZÁLEZ, N. Desarrollo de una conserva de carne de caribe (*Serrasalmus rhombeus*) endiabado orientado al consumo humano. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Canoabo. Trabajo Especial de Grado. Pp 38-41. 1999.
- [20] HEINZ, S. Técnicas de medición. **Tecnología de la fabricación de conservas**. Zaragoza, España: Acribia S.A. Pp 88-89-108-109. 2000.

- [21] IZQUIERDO-CÓRSEER, P.; TORRES-FERRARI, G.; BARBOZA DE M., Y.; MÁRQUEZ-SALAS, E.; ALLARA-CAGNASSO, M. Análisis proximal, perfil de ácidos grasos, aminoácidos esenciales y contenido de minerales en doce especies de pescado de importancia comercial en Venezuela. **Arch. Latinoam. de Nutr.** 50 (2): 187-194. 2000.
- [22] KINSELLA, JE.; SHIMP, JL.; MAI, J.; WEINHRAUCH, J. Sterol, phospholipid, mineral content and proximate composition of filletes of select fresh-water fish species. **J. Food Biochem.** 1: 131. 1977.
- [23] MACHADO-ALLISON, A.; FINK, W. *Pygocentrus cariba* (Humbolt, 1821). **Los peces Caribes de Venezuela: diagnosis, claves y aspecto ecológico y evolutivo.** Consejo de desarrollo científico y humanístico. Colección monografía. UCV. Caracas-Venezuela. Pp 47-54. 1996.
- [24] MARCANO, D.; GUERRERO, H.; CÁCERES, G.; PAIRA, C. L.; RAMOS, H.; GENTILE, F.; GONZÁLEZ, J. Aportes a la fisiología de la reproducción de peces de los llanos venezolanos y su aplicación en el desarrollo de la piscicultura nacional. Universidad Central de Venezuela, Caracas. Pp 30-33. 1988.
- [25] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONALES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN (FAO). Composición nutricional del pescado. 124pp. 1999.
- [26] PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Armonk, NY: IBM Corp. Chicago: 2009.
- [27] RODRÍGUEZ, J.; CABELLO, A.; FIGUERA, B.; RAMOS, M.; VALLENILLA, O. Caracterización y aprovechamiento de la pulpa del caribe colorado para la elaboración de productos alimenticios. **Intercien.** 26 (4):161-165. 2001.
- [28] SIKORSKI, Z. Enlatado de alimentos marinos. **Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva conservación** y. Zaragoza, España: Acribia S.A. Pp 32-38. 2001.
- [29] VENUGOPAL, V.; SHAIDI, F. Value-added product from underutilized fish especies. **Rev. Food Sci. Nutr.** 35(5):431-453. 1995.