CENSA
CENTRO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA

ARTÍCULO ORIGINAL

Revista de Salud Animal
Vol. 47, enero-diciembre 2025
ISSN: 2224-4700, ISSN-L: 0253-570X
Cu-ID: https://cu-id.com/2248/v47e05

INDICADORES DE CALIDAD DE LA MASA DE COBO (*ALIGER GIGAS*) PROCESADA POR INDUSTRIAS PESQUERAS CUBANAS

Quality indicators of Queen Conch (*Aliger gigas*) dough processed by Cuban fishing industries

Whitney Sixela Rodríguez Fuertes[1*], Yeniset Fumero Acosta[1], Ideilys Barrios Puentes[1], Ileana Olivares Oceguera[1], Raquel Silveira Coffigny[1], Wendy de la Caridad Ramos Pereiro[2], Manuel Rubio Limonta[1]

[1]*Departamento de Inocuidad de los Alimentos. Centro de Investigaciones Pesqueras. CP: 19 100.*
[2]*Departamento Docente de Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.*

RESUMEN: Esta investigación tuvo como objetivo evaluar los indicadores de calidad (en siete lotes) de masa de cobo procesada por industrias pesqueras cubanas durante el año 2022. Para ello se determinaron los microorganismos de higiene y microorganismos patógenos según la NC 585: 2017, el valor nutricional y se realizó un análisis descriptivo cuantitativo del producto. Se estableció una correlación mediante el Coeficiente de Spearman entre los niveles de aerobios mesófilos en la masa de cobo y la calidad sensorial de la misma. De los siete lotes analizados, el 58 % estuvo dentro del rango permisible para aerobios mesófilos según lo establecido en la norma. En uno de los lotes se observó presencia de *Salmonella* spp; todas las muestras dieron ausencia de *E. coli*, *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*. En el análisis sensorial el 85.7 % de los lotes obtuvieron la calificación de excelente y muy buena. Se obtuvo un valor nutricional de un 75,5 % de humedad, 1,5 % de cenizas, 14,9 % de proteínas, 0,5 % de grasa, 7,6 % de hidratos de carbono y un valor energético de 95 Kcal/g. Los lotes 1, 3 y 6 presentaron excelentes indicadores de calidad. Se evidenció correlación negativa entre los niveles de aerobios mesófilos en la masa de cobo y el color, sabor y textura, siendo el atributo olor el de mayor influencia.

Palabras clave: masa de cobo, microorganismos, análisis descriptivo, valor nutricional.

ABSTRACT: This research aimed to evaluate the quality indicators (in seven batches) of conch dough processed by Cuban fishing industries during the year 2022. For this purpose, hygiene and pathogenic microorganisms were determined according to NC 585: 2017, and the nutritional value. In addition, a quantitative descriptive analysis of the product was carried out. . A correlation was established using the Spearman Coefficient between the levels of mesophilic aerobes in the conch dough and its sensory quality. Of the seven batches analyzed, 58 % were within the permissible range for mesophilic aerobes, as established in the standard. The presence of *Salmonella* spp. was observed in one of the batch. . All samples were free of *E. coli*, *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus*. With respect to the sensory analysis, 85.7 % of the batches were rated as excellent and very good. Nutritional values: 75.5 % moisture, 1.5 % ash, 14.9 % protein, 0.5 % fat, 7.6 % carbohydrates, and an energy value of 95 Kcal/g were obtained. Batches 1, 3 and 6 presented excellent quality indicators. There was a negative correlation between the levels of mesophilic aerobes in the conch dough and color, flavor and texture, being the odor attribute the most influential.

Key words: conch dough, microorganisms, descriptive analysis, nutritional value.

INTRODUCCIÓN

El cobo (*Aliger gigas*) es un molusco gasterópodo endémico del Caribe que posee una concha gruesa y pesada con una aguja cónica ornamentada. A menudo tienen un labio extendido en forma de ala y la coloración varía desde blanco a marrón claro, con abertura y labio externo de color rosa (1).

Es considerado uno de los principales recursos pesqueros del Caribe en términos de niveles de capturas anuales (2). La masa o carne blanca es el principal producto de las pesquerías, sin menospreciar su concha y su perla que poseen un gran valor económico y cultural (3,4).

El análisis de la calidad de un alimento comprende, tanto su calidad físico-química, microbiológica y sensorial bajo condiciones cuidadosamente controladas para reducir los efectos del entorno donde se lleva a cabo la prueba, sesgos, etc. (5).

*Correspondencia a: Whitney Sixela Rodríguez Fuertes. E-mail: whitneysixelarodriguezfuertes@gmail.com
Recibido: 12/09/2024
Aceptado: 09/11/2024
Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.
Contribución de los autores: Whitney Sixela Rodríguez Fuertes: **Conceptualización, Investigación, Supervisión, Escritura -borrador original.** Yeniset Fumero Acosta: **Adquisición de fondos, Supervisión.** Ideilys Barrios Puentes: **Conceptualización, Investigación.** Ileana Olivares Oceguera; **Conceptualización, Investigación.** Raquel Silveira Coffigny: **Administración de Proyecto, Recursos, Redacción: revisión y edición.** Wendy de la Caridad Ramos: **Curación de datos, Análisis formal.** Manuel Rubio Limonta: **Recursos, Redacción: revisión y edición.**

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

La detección de microorganismos indicadores se usa para revelar métodos antihigiénicos de fabricación, condiciones incorrectas de almacenamiento en lo relativo al tiempo o a la temperatura, contaminaciones excesivas en alimentos, contaminación de origen fecal, naso-faríngea o supurativa y fallas en el procesamiento de los alimentos (6).

Particularmente la microbiología de productos pesqueros o marinos se enfoca al ámbito del producto y su biota propia relacionada especialmente con la del agua, la que adquiere del medio ambiente y por efecto del procesamiento aplicado (7).

La Evaluación Sensorial es un método científico estrictamente normalizado usado para evocar, medir, analizar e interpretar las respuestas a los productos al ser percibidos por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición. La ciencia del análisis sensorial ha demostrado éxito y garantía de calidad en la Industria de Alimentos y Bebidas (8).

El conocimiento que proporciona la bromatología es imprescindible para el desarrollo de aspectos como la nutrición, para conocer los efectos beneficiosos o perjudiciales de alimentos o ingredientes alimentarios sobre el organismo, la calidad y la seguridad alimentaria, etc. La bromatología es básica para tratar los alimentos de una forma adecuada para que sean mejores para el consumo humano, no solo nutricionalmente, sino también más seguros, con mejores propiedades técnicas para su preparación y conservación, y con mejor aspecto en general.

Con vistas a brindar a las autoridades sanitarias y a las empresas pesqueras las herramientas que les permita, trazar líneas estratégicas para mejorar sus producciones y políticas de calidad y llevar a cabo una exportación eficaz y segura, se propuso como objetivo evaluar los indicadores de calidad del producto Masa de Cobo Congelado obtenido en industrias pesqueras del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en los laboratorios del Departamento de Alimentos, del Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP). Se analizaron 7 lotes pertenecientes a diferentes industrias pesqueras del país. Las muestras asignadas para cada laboratorio (5 para microbiología, 3 para sensorial y 2 para química) fueron recogidas en el frigorífico de la empresa comercializadora Caribex en el Puerto Pesquero de La Habana. Posteriormente se trasladaron en envases de cartón y/o polietileno hacia el CIP. Se mantuvieron las condiciones establecidas de higiene y temperatura durante el traslado hasta el laboratorio, y luego fueron almacenadas en la cámara de mantenimiento congelado a -18 °C, para su posterior análisis.

Preparación de la porción de ensayo para determinación microbiológica

La porción de ensayo fue tomada en función del indicador de calidad a determinar, para ello fueron pesados en balanza técnica: 11 g para microorganismos a 30 °C (9) y *E. coli* (10), y 25 g para *Salmonella* spp. (11), *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio cholerae* (12). Dichas muestras después de pesadas se colocaron en bolsas para su homogeneización en el medio de dilución.

Caracterización sensorial de la masa de cobo

Las muestras codificadas con números aleatorios de tres cifras se entregaron a los jueces. Se aplicó un método descriptivo por escalas, estructurada a cinco puntos (13). Primero se evaluaron las muestras crudas con el orden de color, olor y textura. Luego se evaluaron los atributos en las muestras cocidas en el mismo orden que las muestras crudas, y se adicionó el atributo sabor antes de la textura.

Se determinó la media aritmética de las puntuaciones asignadas por los jueces a los atributos evaluados y se multiplicó por el factor de conversión específico del producto (Tabla 1). La evaluación cualitativa del producto se obtuvo por la comparación de la puntuación total con la calificación cualitativa (Tabla 2) que está asignada según los intervalos establecidos en la norma cubana citada anteriormente.

Tabla 1. Valores de los factores de conversión de los atributos sensoriales para el molusco bivalvo Aliger gigas capturado en Cuba. / Values of the conversion factors of sensory attributes for the bivalve mollusk Aliger gigas captured in Cuba.

Atributo	Muestra cruda	Muestra cocida
Color	1,4	1,4
Olor	1,0	0,8
Sabor	-	0,8
Textura	1,6	1

Tabla 2. Intervalos de puntuación final y calificación cualitativa para el cobo. / Final score intervals and qualitative rating for the conch.

Intervalo	Evaluación cualitativa
20 - 19.0	Excelente calidad exportable
18.9 - 18	Muy Bueno calidad exportable
17.9 - 14	Buena a aceptable apta para el consumo
<13.9	Mala rechazada

Composición nutricional de la masa de cobo

Se pasó la masa a través de una máquina moledora para obtener una masa homogénea. Para las determinaciones de proteína (14), grasa (15) y humedad (16), se pesaron 2 g, 5 g y 2 g de muestra respectivamente. La determinación de cenizas (17) es continuidad de la de humedad, por lo que se utilizó la misma porción de muestra. Para la obtención de los resultados se procedió según lo descrito en cada técnica de ensayo. La estimación del valor energético se realizó mediante la suma de los múltiplos de los valores de proteína e hidratos de carbono por 4 Kcal/g y de grasas por 9 Kcal/g. Los hidratos de carbono fueron determinados por la diferencia entre el 100 % y el resto de los macronutrientes.

Procesamiento estadístico de los resultados

Para el procesamiento de los resultados fueron empleados Microsoft Excel 2019 para facilitar el análisis de los resultados microbiológicos y sensoriales y el software IBM-SPSS versión 26 en el cual se realizaron pruebas de normalidad y el resultado de las mismas arrojó el uso del Coeficiente de Spearman para demostrar correlación entre las variables.

RESULTADOS

Los resultados microbiológicos de la masa de cobo se muestran en la tabla 3 y tabla 4.

En las muestras analizadas de masa de cobo se obtuvieron valores medios de conteos de microorganismos a 30 °C entre los órdenes 10^3 y 10^6 UFC/g. Los lotes 2, 5 y 7 se declararon no conformes (18) según los límites establecidos para este tipo de producto lo que representa un 58 % de conformidad para este indicador de higiene. Un aumento significativo en la concentración de microrganismos indica un deterioro en el producto. Este tipo de resultado nos alerta sobre la necesidad de un control de calidad más estricto en todas las etapas de manejo del producto desde la captura hasta su comercialización. Los valores reportados de *E. coli* cumplieron con los criterios de aceptación (18) lo que infiere que no hubo contaminación directa o indirecta con materia de origen fecal en ninguno de los lotes.

En el lote 4 se detectó presencia de *Salmonella*, por lo que no cumple con los indicadores de seguridad alimentaria (17). La presencia de este patógeno prohíbe la comercialización de dicho lote. Debido a la probabilidad de ocurrencia, la determinación de la presencia de *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* está establecida para la mayoría de los productos pesqueros (17). En las muestras de cobo estudiadas no se detectaron ninguna de las dos especies, cumpliéndose así con la normativa vigente para éste tipo de producto.

Como se muestra en la Figura 1 los lotes 1, 2, 3, 4 y 6 obtuvieron resultados de excelente, el lote 5 fue evaluado de bueno y el lote 7 de muy bueno.

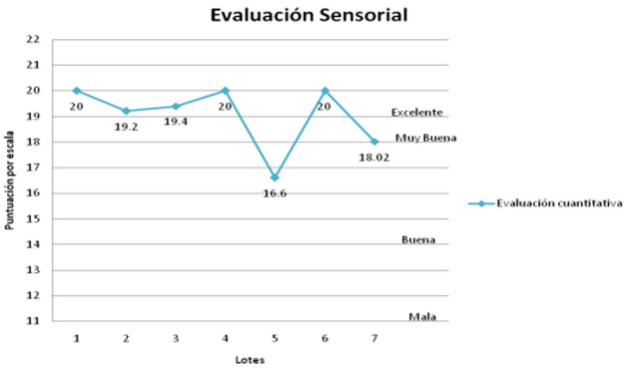

Figura 1. Evaluación sensorial cuantitativa de la masa de cobo. / Quantitative sensory evaluation of the conch dough.

La Figura 2 muestra las medias por atributo de los lotes de masa de cobo.

Tabla 3. Microorganismos indicadores de higiene en la masa de cobo. / Hygiene indicator microorganisms in the conch dough.

Lote	Microorganismos a 30 ºC (UFC/g)		Criterios de aceptación	*E.coli* (NMP/g)		Criterios de aceptación
1	1,2 x 10^5 ; 6,2 x 10^4 ; 1,3 x 10^5 ; 6,1 x 10^4; 9,5 x 10^4	Xs = 9.4 x 10^4 Dv = 3.2 x 10^4	c: n=5 c=2 entre 10^5-10^6 UFC/g	<0,30 ; <0,30 ; 7,0 ; 0,92; 2,3	Xs =2.264 Dv = 3.039	c: n=5 c=2 entre 2,3 - 110 NMP/g
2	3,3 x 10^4 ; 9,6 x 10^5 ; 2,8 x 10^5 ; 1,8 x 10^5 ; 2,0 x 10^5	Xs = 3.3 x 10^5 Dv = 3.6 x 10^5		<0,30 ; 2,3 ; 0,92 ; 0,36 ; <0, 30	Xs = 0.836 Dv = 0.859	
3	3,1 x 10^3; 1,6 x 10^4 ; 1,3 x 10^4 ; 2,3 x 10^4 ; 2,6 x 10^4	Xs = 1.6 x 10^4 Dv = 9 x 10^3		0,36 ; 0, 36; <0,30; <0,30 ; <0, 30	Xs = 0.324 Dv = 0.033	
4	5,5 x 10^3 ; 6,1 x 10^3 ; 5,9 x 10^3 ; 1,4 x 10^4 ; 1,4 x 10^4	Xs = 9.1 x 10^3 Dv = 4.5 x 10^3		<0, 30 ; 0,92 ; 0,36, 0,36; 0,92	Xs =0.572 Dv = 0.319	
5	7,0 x 10^5 ; 1,8 x 10^6 ; 2,4 x 10^6 ; >3 x 10^6; 2,0 x 10^6	Xs = 2 x 10^6 Dv = 8.5 x 10^5		0,30 ; <0, 30; 0,36; 0,36; 0,36	Xs = 0.336 Dv = 0.033	
6	1,8 x 10^4 ; 1,5 x 10^4 ; 2,6 x 10^4; 1,6 x 10^4 ; 1,2 x 10^4	Xs = 1.7 x 10^4 Dv = 5.3 x 10^3		1,1 ; 0,92 ; 0,92 ; 2,1; 1,5	Xs = 1.308 Dv = 0.502	
7	>3 x 10^6; 2,0 x 10^6 ; >3 x 10^6 ; 2,1 x 10^6 ; >3 x 10^6	Xs = 2.6 x 10^6 Dv = 5.2 x 10^5		<0,30 ; <0,30 ; 0, 36 ; 0,36; 0,92	Xs = 0.448 Dv = 0.265	

Tabla 4. Microrganismos patógenos en la masa de cobo. / Pathogenic microorganisms in the conch dough.

Lote	*Salmonella* spp	*Vibrio cholerae*	*Vibrio parahaemolyticus*	Criterio de aceptación
1	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
3	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
4	Presencia	Ausencia	Ausencia	
5	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
6	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
7	Ausencia	Ausencia	Ausencia	

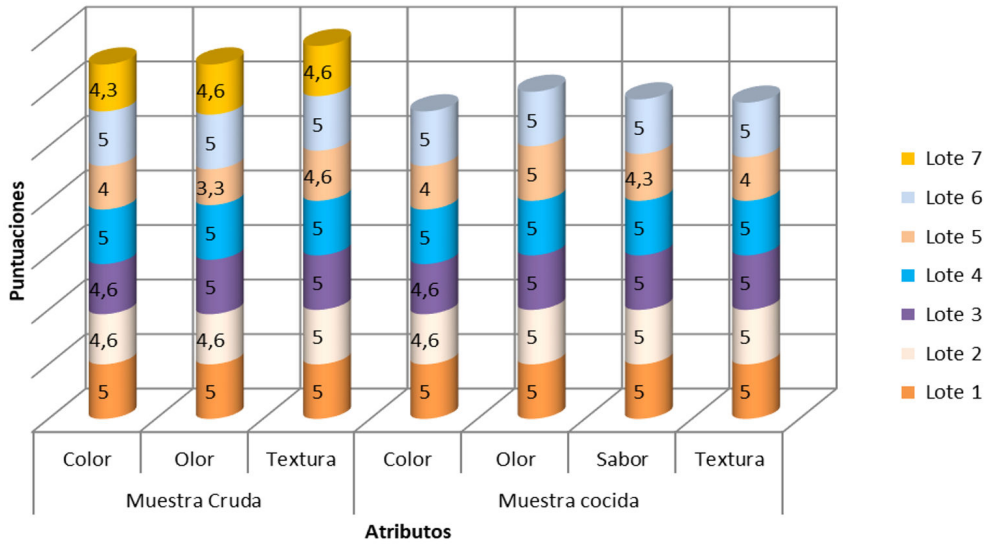

Figura 2. Medias por atributo de los lotes de masa de cobo. / Means per attribute of the conch dough batches.

En los lotes 1, 4 y 6 no hubo problema o defecto sensorial en el producto; mientras que en el 2 y 3 se vieron afectados ligeramente los parámetros color y olor (Figura 2), sin impedir que estos obtuvieran la categoría de excelente. El lote 5 fue evaluado de bueno debido a que durante el análisis sensorial se detectaron afectaciones en el color, apreciándose un color amarillento con pérdida de brillantez; olor, percibiéndose olores amoniacales desde ligero a intenso; y textura blanda con afectaciones por pérdida de elasticidad de la muestra cruda y en el sabor en la muestra cocida. El lote 7 obtuvo la categoría de muy bueno debido a ligeras afectaciones en el color, olor y textura de la muestra cruda.

La Tabla 5 muestra la composición bromatológica de la masa de cobo.

D'Armas y col (19) obtuvieron valores muy similares de humedad, los cuales se encuentran en el rango de 70 y 80 %, favoreciendo así reacciones adversas como el deterioro microbiano, oxidación lipídica y obscurecimiento no enzimático (20). También resultó similar el contenido de cenizas y ligeramente altas las concentraciones proteína, lípidos e hidratos de carbono con respecto a la masa de cobo estudiada.

Debido a que los lotes no poseen distribución normal ($p > 0,05$) y no son homocedásticos (Anexos 1 y 2), lo cual quiere decir que existen diferencias significativas entre las varianzas, se utilizó la prueba no paramétrica correlación de Spearman.

Según muestra la Tabla 6, en el análisis estadístico se obtuvo que, independientemente de quien se considere X o Y, la correlación lineal entre las variables es significativa, puesto que el nivel se significación en ambos casos es $< 0,05$.

DISCUSIÓN

Los niveles de aerobios mesófilos están constituidos principalmente por la biota natural ambiental, que depende principalmente de la temperatura, la disponibilidad de

Tabla 5. Composición bromatológica de la masa de cobo. / Bromatological composition of the conch dough.

Nutrientes	Valores medios obtenidos	Composición del Cobo del Estado de Sucre (18)
Humedad (%)	75,5	74,3
Cenizas (%)	1,5	2,0
Proteínas (%)	14,9	24,0
Grasa (%)	0,5	1,9
Hidratos de carbono (%)	7,6	14,1
Energía (Kcal/100g)	95	169,5

Tabla 6. Coeficiente de Spearman para m.o a 30 °C y los atributos de evaluación sensorial para la muestra cruda. / Spearman coefficient for m.o to 30 °C and sensory evaluation attributes for the raw sample.

Correlaciones					
		Medias de m.o a 30 °C	Color de la muestra cruda	Olor de la muestra cruda	Textura de la muestra cruda
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1,000	-730	-837	-791
	Sig (bilateral)	.	,063	,019	,034
	N	7	7	7	7

oxígeno y la calidad del agua donde se desarrollan. En los productos del mar luego de su captura ocurre un deterioro enzimático, el cual precede el ablandamiento e hidrólisis de tejidos, facilitando el sustrato para el desarrollo microbiano (7,21).

Los resultados obtenidos durante la investigación discrepan con los valores reportados para muestras de cobos silvestres (10^7 UFC/g) (6) y con los reportados en la gónada del caracol y en el intestino delgado (concentraciones cinco veces superiores) (22).

El 42% de los valores obtenidos de aerobios mesófilos dieron no conformes. Existe la posibilidad de que los valores fuera de norma de aerobios mesófilos estén influenciados por los siguientes factores: la etapa de procesamiento, por uso en la industria de agua contaminada, malas prácticas durante la manipulación. Por lo que se recomienda a las industrias pesqueras hacer una revisión estricta en las buenas prácticas de manufactura del procesamiento del cobo.

Los valores bajos o la no detección de *E.coli* puede ser consecuencia del efecto de dilución que sufre el efluente en la masa de agua y al grado de supervivencia de los coliformes en ambientes marinos, el cual se ve afectado por la presencia de bacteriófagos, salinidad, luz solar y elevadas concentraciones de metales pesados (23). Son pocos los estudios que reflejan la presencia de *E. coli* en moluscos gasterópodos. Sin embargo, algunos autores evaluaron la calidad microbiológica de otros moluscos y reportaron elevadas concentraciones de *E.coli* (21,24), valores de 14 NMP/mL (25) y 2,3 NMP/g (26) .

Otros estudios detectaron la presencia de *Salmonella* en moluscos (23). La sobrevivencia de *Salmonella*, así como de otros patógenos entéricos en el mar, se debe a que es capaz de entrar en un estado viable pero no cultivable al encontrarse bajo condiciones ambientales drásticas propias del ambiente marino, lo que dificulta su recuperación de estos ambientes (23).

Aunque la ausencia de *Vibrios* en este trabajo concuerda con la reportada por Rodríguez y col (25) en moluscos gasterópodos, este género podría tener un rol como componente de la microbiota asociada al cobo. Ejemplo de esto fueron los resultados obtenidos por Acosta y col, (6) en muestras de caracoles silvestres, las cuales presentaron crecimiento en el medio TCBS, indicando que las bacterias pertenecientes a la familia *Vibrionacea* fueron dominantes, resultado que discrepa con el obtenido en esta investigación.

De manera general la totalidad de los lotes de masa de cobo limpia analizados obtuvieron buenos resultados, el 72 % obtuvo la categoría de excelente, mientras que un 14 % se evaluó de muy bueno y el otro 14 % de bueno. Los lotes 1,2,3,6 y 7 mantuvieron la categoría de exportables. Por otro lado, los lotes 4 y 5 no mantuvieron la categoría de exportable ni apto para consumo debido a que presentaron problemas en los análisis microbiológicos.

Los valores obtenidos en la Tabla 5 presentan cierta semejanza con los valores reportados por el INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá) para la composición de la carne de caracoles marinos, en la cual se indica que poseen 66 % de humedad, 23,84 % de proteínas, 0,4 % de grasa, 7,76 % de carbohidratos y 2 % de cenizas (26), observándose diferencias con el contenido de humedad y de proteínas.

Estas variaciones en los organismos marinos pueden atribuirse a la composición química del alimento que consumen, las condiciones ambientales del entorno en que viven y el ciclo reproductivo (19,26).

La concentración de proteínas en los organismos marinos es un factor que está relacionado con la composición química del alimento que consumen, y ésta, a su vez, depende de las condiciones ambientales del entorno en que viven, lo cual se puede manifestar en alteraciones en el contenido proteico (27).

Se puede atribuir las elevadas concentraciones, al hecho de que fueron colectadas durante una época en la cual la disponibilidad de alimento es elevada, pues la zona de donde provienen cuenta con abundante vegetación, fitoplancton, microalgas, algas, zooplancton, entre otros (28).

En la Tabla 6 se puede observar que la correlación lineal entre las variables m.o a 30 °C, olor y textura de la muestra cruda, es significativa, puesto que el nivel de significación en ambos casos es < 0,05. El signo negativo de r significa que los valores obtenidos mediante el análisis sensorial son inversamente proporcionales a la cantidad de m.o a 30 °C presentes en la masa cobo, es decir, a medida que aumenta la concentración de UFC/g en el producto disminuye su calidad sensorial. El valor modular de r = 0,837 indica que existe una relación lineal fuerte, entre la presencia de m.o a 30 °C y el atributo olor de la muestra cruda de la masa de cobo, debido a que r es muy cercano a 1.

CONCLUSIONES

Los lotes evaluados de muy bueno y bueno se corresponden con los que poseen mayor carga microbiana de mesófilos aerobios corroborándose la existencia de una correlación negativa entre los niveles de aerobios mesófilos en la masa de cobo y la calidad sensorial de la misma, siendo el atributo olor el de mayor influencia. Se observó ausencia de microrganismos patógenos en 6 de los 7 lotes estudiados. Los lotes 1, 3 y 6 presentaron excelentes indicadores de calidad correspondiéndose a un 42,85% de conformidad lo que demostró una baja eficacia del proceso productivo en las industrias pesqueras.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados fueron obtenidos gracias al financiamiento, PS111LH001-10 MINAL.

REFERENCIAS

1. Davis M, Cassar V, Espinoza R, Lovatelli A. Acuicultura del caracol rosado - Fases de crianza y vivero. Manual práctico. En FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. Roma: FAO.2021; 2: 1-6.
2. Formoso M. Manejo pesquero sostenible del cobo Strombus gigas (Linnaeus, 1758, Mollusca, Caenogastropoda) en Cuba. Rev. Cub. Inv. Pesq. 2015; 32(1): 1-5.
3. Arango L. Currículo del Caracol Pala (Strombus gigas). En la Reserva de Biosfera Seaflower. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia. 2012. Disponible en: https://clmeplus.org/app/uploads/2020/06/Final-Educational-Component.pdf

4. FAO. Estadísticas de pesca y acuicultura. Capturas mundiales 1950-2019 (FishstatJ).2021. Disponible en: https://www.fao.org/fishery/es/statistics/software/fishstatj/en
5. López, S. Aplicación de nuevas metodologías de análisis sensorial con imágenes. Trabajo de fin de máster. Universidad de Valladolid. 2020. Disponible en: https://uvadoc.uva.es
6. Acosta E, Gómez E, Romero M, Cadvid G, Moreno C. Identificación molecular de poblaciones bacterianas asociadas al caracol pala (Strombus gigas) del Caribe colombiano. Acta biológica colombiana. 2009; 14 (2):69-84.
7. Ayala M. Microbiología de productos pesqueros (I). Tecnológico pesquero del Perú. 2016. Disponible en: http://www.oannes.org.pdf
8. Espinosa, J. Evaluación Sensorial de Alimentos. Editorial Universitaria (Cuba).2020. Disponible en: https://books.google.com.cu
9. Oficina Nacional De Normalización. Microbiología de la cadena alimentaria-método horizontal para la enumeración de microorganismos-parte 1: conteo de colonias a 30 ºC por la técnica de placa vertida. NC ISO 4833-1. La Habana: 2022.
10. Oficina Nacional De Normalización. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal-método horizontal para la detección y enumeración de Escherichia coli presuntiva-técnica de número más probable. NC ISO 7251. La Habana: 2024.
11. Oficina Nacional De Normalización. Microbiología de la cadena alimentaria-método horizontal para la detección, enumeración y serotipificación de Salmonella-parte1: detección de Salmonella spp. NC ISO 6579-1. La Habana: 2019.
12. AENOR. Microbiología de la cadena alimentaria-método horizontal para la detección de especies potencialmente enteropatógenas Vibrio spp-parte 1: detección de Vibrio parahaemolyticus y Vibrio cholerae UNE-EN ISO 21872. España: 2018.
13. Oficina Nacional De Normalización. Análisis sensorial. Guía para el uso de escalas con respuestas cuantitativas. NC-ISO 4121. La Habana: 2005.
14. AOAC. Official Method of Analysis. Determinación del contenido de proteína. Official Method 955.04 Nitrogen (Total) in fertilizer.2022.
15. Instituto Adolfo Lutz. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Determinação de lipídios totais pelo método de Bligh-Dyer. Sao Pablo: 2004.
16. AOAC. Official Method of Analysis. Técnica analítica para la determinación de humedad. Official Method 950.468. 2022.
17. AOAC. Official Method of Analysis. Técnica analítica para la determinación de cenizas. Official Method 923.03. 2022.
18. Oficina Nacional De Normalización. Contaminantes microbiológicos en alimentos - Requisitos sanitarios. NC 585. La Habana: 2017.
19. D'Armas H, Sanguinetti D, Moreno S. Análisis proximal de cinco especies de caracoles marinos provenientes de Guayacán, estado Sucre, Venezuela. FACSALUD, 2022; 6(11): 53-65.
20. Maeda A. Los moluscos pectínidos de Iberoamérica: Ciencia y acuicultura. México: Editorial Limusa; 2002. 437p.
21. Bermúdez-Medranda A, Panta-Vélez R, Cáceres-Farías L, Lodeiros C. Índices de Contaminación Bacteriana en la Ostra Crassostrea cf. corteziensis Procedente de Portovelo, Estuario Río Chone, Manabí, Ecuador. Rev. Int. Contam. Ambie, 2022, 38: 463-471, 2022 https://doi.org/10.20937/RICA.54239
22. Higuita-Valencia M. M, Montoya-Campuzano O. I, Márquez-Fernández E. J, Moreno- Herrera C. X. Estructura de la comunidad bacteriana en diferentes tejidos de Lobatus gigas silvestres (Linnaeus, 1758) de la Reserva de Biosfera Seaflower del Caribe. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras. 2018;47 :37-62.
23. González M, Graü C, Villalobos L. B, Gil H, Vásquez-Suárez A. Calidad microbiológica de la ostra C. rhizophorae y aguas de extracción, estado Sucre, Venezuela. Revista Científica. 2009; 19(6): 659-666.
24. Prado-Carpio E, Quiñonez-Cabeza M, Martínez-Soto M, Rodríguez-Monroy C. Estándar De Calidad Del Molusco Bivalvo Concha Prieta "Anadara Tuberculosa". https://www.researchgate.net/publication/354457283 Conference Paper · January 2021 https://DOI:10.18687/LACCEI2021.1.1.443
25. Rodríguez-Fuertes WS, Valladares-Báez MC, Fumero-Acosta Y, Silveira-Coffigny R, Rodríguez-Martínez O. Calidad microbiológica de la masa de cobo (Lobatus gigas) procesada por industrias pesqueras cubanas. Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras. 2022; 39 (2): 71-75.
26. Flores M. Tabla de composición de alimentos de Centro América y Panamá. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); 2012: 137. Disponible en: http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/TablaCAlimentos.pdf
27. Bioseat P, Wang S, Perry H, Trigg C. Organic reserves in the midgutgland and the giant deep-sea isopod. Bathynomus giganteus. J. Crustacean Biol. 1999;18 (4): 680-685.
28. González J. Estudio de la composición lipídica de seis especies de moluscos bivalvos provenientes de Guayacán, península de Araya, estado Sucre, mediante la aplicación de técnicas cromatográficas y RMN de 13C. Tesis de grado. Venezuela: Universidad de Oriente; 2010.

ANEXO 1. PRUEBAS DE NORMALIDAD. /NORMALITY TESTS

Lotes Kolmogorov-Smirnov[a] Shapiro-Wilk Estadístico Gl Sig. Estadístico gl Sig. m.o a 30°C 22005 .239 5 .200* .877 5 .296 22037 .355 5 .038 .778 5 .053 22038 .174 5 .200* .959 5 .803 22062 .349 5 .047 .721 5 .016 22065 .216 5 .200* .970 5 .873 22085 .255 5 .200* .905 5 .435 22086 .367 5 .027 .715 5 .014 E.coli 22005 .281 5 .200* .764 5 .040 22037 .310 5 .130 .741 5 .025 22038 .367 5 .026 .684 5 .006 22062 .347 5 .049 .737 5 .023 22065 .367 5 .026 . 684 5 .006 22085 .261 5 .200* .847 5 .185 22086 .430 5 .003 .645 5 .002 *. Esto es un límite inferior de la significación verdadera. a. Corrección de significación de Lilliefors.

ANEXO 2. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZA. / TEST FOR HOMOGENEITY OF VARIANCE

Estadístico de Levene df1 df2 Sig. m.o a 30°C Se basa en la media 5.821 6 28 .000 Se basa en la mediana 2.737 6 28 .032 Se basa en la mediana y con gl ajustado 2.737 6 10.387 .074 Se basa en la media recortada 5.512 6 28 .001 E.coli Se basa en la media 4.889 6 28 .002 Se basa en la mediana 1.794 6 28 .137 Se basa en la mediana y con gl ajustado 1.794 6 5.307 .262 Se basa en la media recortada 4.433 6 28 .003