



Características físicas y químicas del pescado ratón silvestre (*Leporinus ecuadorensis*) en la zona sur de la provincia de Los Ríos.

Physical and chemical characteristics of wild mouse fish (*Leporinus ecuadorensis*) in the southern zone of the province of Los Ríos.

Josselin Lisseth Triviño Bravo¹*, Félix Vicente Herrera Mena¹, Jacinto Alex Roca Cedeño², Carlos Alfredo Rivera Legton², Willian Oswaldo Sornoza Zambrano¹, Roberto Carlos Pincay Jiménez¹

¹ Instituto Superior Tecnológico "Ciudad de Valencia". Campus Extensión de la Universidad de Babahoyo El Pital 1. Km. 3 ½ vía a Valencia. Cantón Quevedo. Los Ríos. Ecuador.

² Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López. Carrera de Medicina Veterinaria. Calceta, Manabí, Ecuador.

*Correspondencia: jtrivino@institutos.gob.ec

Rec.: 10.03.2021 Acept.: 01.06.2021

Publicado el 30 de junio de 2021

Resumen

Con el propósito de estudiar las características físicas y químicas del ratón silvestre (*Leporinus ecuadorensis*) y proporcionar una base de datos con información de este pez que habita en el río Babahoyo, se realizó este trabajo en el Río Babahoyo, donde fueron capturados 250 especímenes de *Leporinus e.*, los cuales tuvieron un rango de peso de 75-175 g, estos fueron transportados a la planta de cárnicos del Campus "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo donde se realizaron los análisis físicos (Colorimetría R G B, pérdidas por cocción y goteo, pH), para los análisis de composición química y mineral de la carne se llevaron muestras de la misma al Laboratorio de Química de la Universidad Tecnológica Equinoccial Sede Santo Domingo a lo que se aplicó una estadística descriptiva. La carne de *Leporinus e.* presenta un contenido de proteína de 22.08% y bajo contenido de grasa 4.68% por lo que se considera que estos peces se encuentran dentro del grupo de especies de grasa media. Por los resultados de los análisis físicos realizados es una carne azulada y presenta bajas pérdidas de agua por goteo y cocción (4.69 y 19.95% respectivamente) en comparación con otras especies.

Palabras claves: ratón, silvestre, físico, químico, carne.

Abstract

In order to study the physical and chemical characteristics of the wild mouse (*Leporinus ecuadorensis*) and provide a database with information on this fish that inhabits the Babahoyo River, this work was carried out in the Babahoyo River, where 250 specimens of *Leporinus e.*, which had a weight range of 75-175 g, these were transported to the meat plant of the Campus "La María" of the State Technical University of Quevedo where the physical analyzes were carried out (RGB colorimetry, loss by cooking and dripping, pH), for the analysis of the chemical and mineral composition of the meat, samples of it were taken to the Chemical Laboratory of the Universidad Tecnológica Equinoccial Sede Santo Domingo to which a descriptive statistic was applied. The meat of *Leporinus e.* presents a protein content of 22.08% and a low fat content of 4.68%, which is why it is considered that these fish are within the group of medium fat species. Based on the results of the physical analyzes carried out, it is a bluish meat and presents low losses of water by dripping and cooking (4.69 and 19.95% respectively) compared to other species.

Keywords: mouse, wild, physicist, chemical, meat.

Introducción

La producción pesquera mundial alcanzó un máximo de aproximadamente 171 millones de toneladas en 2016, de los cuales la acuicultura representó un 47% del total, y un 53% si se excluyen los usos no alimentarios (incluida la reducción para la preparación de harina y aceite de pescado), mientras la pesca en aguas marinas y continentales representó un 87.2% y un 12.8% del total, mundial, respectivamente FAO (2018). La acuicultura continental es un importante aporte de desarrollo y sustento para las poblaciones que se ubican en la proximidad de las zonas de captura El Instituto Nacional de Pesca INP (2018). Estas zonas corresponden a zonas de ríos, quebradas, lagos y lagunas, y en su gran mayoría las capturas las realizan pescadores artesanales.

En el Ecuador la acuicultura está en franco desarrollo, a pesar de las dificultades que las acompañan, como son: alta dependencia de condiciones climáticas y recursos hídricos, altos costo de inversión en equipamiento y adecuación de criaderos, falta o limitada cantidad de semilla de los organismos cultivados, etc. El Instituto Nacional de Pesca (INP) (2015) fue reconocido como la Autoridad Competente en materia sanitaria de los productos pesqueros y acuícolas a través del Acuerdo Ministerial No. 06 177-A, publicado en el registro oficial No. 302 del 29 de junio de 2006. Es la entidad certificadora del Estado respecto de la calidad de los productos acuícolas y pesqueros de exportación en todas sus formas.

La carne de pescado es considerada una de las principales fuentes de proteína animal, e imprescindible para una dieta saludable. Contiene importantes cantidades de aminoácidos, ácidos grasos insaturados, vitaminas y minerales que contribuyen al desarrollo y mantenimiento del organismo. Por su constitución física y química, la carne de pescado presenta una digestión acelerada en el tracto digestivo del consumidor (Turan *et al.*, 2006; Oğuzhan *et al.*, 2009; Kızılaslan & Nalıncı, 2013).

Los peces de aguas continentales constituyen uno de los grupos de mayor variedad en los sistemas de ríos, además de ser buena fuente de alimentación por las características nutricionales de su carne e ingresos económicos para las comunidades ribereñas Revelo (2010). En nuestro país estas especies han sido objeto de poca atención, es así, que estudios sobre la biología de peces de agua dulces son escasos. La especie *Leporinus e.*, nos ofrece una carne que presenta muchas bondades, pero por la falta de investigaciones realizadas en esta especie y en estos temas existe mucho desconocimiento por parte de las personas que se dedican a esta actividad y no se da la importancia y el valor necesario para

cuidarla y conservarla; lo que impide la producción de la misma, dentro de las producciones piscícolas de agua dulce del país. Con esta justificación nace el presente estudio, con el objetivo de determinar los principales parámetros físicos y químicos de la carne de ratón silvestre con fines de consumo humano.

Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en la planta de cárnicos de la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizada en el kilómetro 7 ½. de la vía Quevedo El Empalme, Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 1° 3'18" de latitud sur y 79°25' 24" de longitud oeste, a una altura de 77.60 metros sobre el nivel del mar. Se recolectaron 250 ejemplares de *Leporinus e.*, provenientes del río Babahoyo, estos fueron comprados a pescadores artesanales de este sector. En cada ejemplar se consideró que presenten un peso promedio de 75 – 175 g, los que fueron colocados en hieleras y trasladados de manera inmediata hasta las instalaciones de la Planta de Cárnicos de la UTEQ, donde se realizaron lo respectivos análisis físicos que fueron: Colorimetría R G B, pérdidas por cocción, pérdidas por goteo y pH.

Las mediciones de color se realizaron utilizando un colorímetro portátil (Color Analyzer Probe RGB-1002), se separaron filetes de *Leporinus e.*, los cuales se dejaron reposar por 30 minutos para luego proceder a realizar la medición y registrar los valores obtenidos, estos datos fueron transformados a la escala de color CieLab, que determinó los componentes del color en términos de:

$$L^*, a^* \text{ y } b^*.$$

Siendo:

L: Luminosidad.

a*: Cromaticidad rojo-verde, representa el rojo de la carne.

b*: Cromaticidad amarillo-azul, representa el amarillo de la carne.

Posteriormente, se realizaron mediciones de color sobre la parte dorsal y ventral de los filetes de *Leporinus e.* por triplicado. En la Fig. 1 se indican los puntos donde se colocó el colorímetro para determinar el color promedio de cada zona.

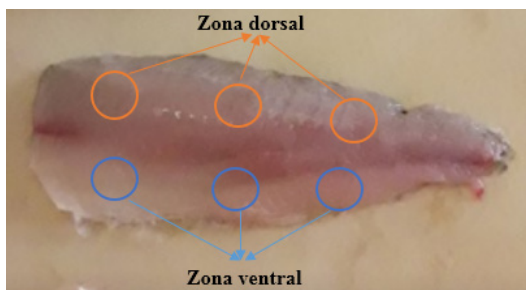


Figura 1. Zonas del filete de *Leporinus ecuadorensis* (ratón) donde fue ubicado el colorímetro para determinar el color de las muestras.

Para la determinación de las pérdidas por cocción en la carne de *Leporinus e.* se cortaron ambos filetes y se tomaron muestras de 20g las cuales fueron colocadas en doble bolsas herméticas (16.5 x 14.9 cm) tipo Ziploc®, la bolsa interior donde se encontraba la muestra fue perforada para permitir que los jugos de cocción drenen durante el tratamiento térmico. Siguiendo el procedimiento de Barnett *et al.*, citado por González (2017), después que las muestras fueron pesadas, la cocción se efectuó en un baño de agua calentado a 76 °C. hasta que las muestras alcanzaron una temperatura de 60 °C en el centro de la muestra. La temperatura se monitorizó repetidamente mediante un termómetro de alta temperatura de tipo flexible (Hanna, Instruments, EE.UU.) insertado en el centro geométrico de cada muestra. De acuerdo a lo indicado por Barnett *et al.*; Einen *et al.*, citados por González (2017) una vez que las muestras se enfriaron a temperatura ambiente se volvieron a pesar (después de secar suavemente sobre papel de filtro). Los resultados fueron expresados como porcentaje de agua perdida. Para los cálculos se utilizó la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Pérdidas por cocción} = 100 - \left(\frac{PF}{PI} \right) * 100$$

PI = peso inicial de la muestra (g).

PF = peso de la muestra después de la cocción (g).

En la variable perdida por goteo se separaron los filetes del *Leporinus e.* los cuales fueron pesados y luego colocados en bolsas plásticas herméticas (16.5 x 14.9 cm) tipo Ziploc® previamente identificadas, seguido de esto se suspendieron en un refrigerador (1 a 4°C). Las muestras de los filetes permanecieron suspendidas dentro del refrigerador por 24 horas, pasado este tiempo se procedió a retirar el líquido exudado y pesar cada una de las muestras, para determinar las pérdidas que hubo en el transcurso de las 24 horas, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Pérdidas por goteo} = 100 - \left(\frac{PF}{PI} \right) * 100$$

PI = peso inicial de la muestra (g).

PF = peso de la muestra después de la refrigeración (g).

El pH fue determinado por el método potenciométrico, con un pH-metro digital, pesando 10g de carne de *Leporinus e.* que fueron colocados en 100ml de agua destilada, durante un minuto para luego sumergir el electrodo del pH-metro en la muestra y esperar que los datos digitalizados en la pantalla del equipo se estabilicen.

A los resultados de análisis de composición química se aplicó una estadística descriptiva. En los análisis químicos se determinó: Humedad, materia seca, proteína, grasa y ceniza en mg/100g a partir de muestras de la carne de pescado, los mismos que fueron realizados en el Laboratorio de Química de la Universidad Tecnológica Equinoccial Sede Santo Domingo.

Resultados y discusión

A partir de los resultados obtenidos en el análisis estadístico para el color de la carne de *Leporinus e.* (Cuadro 1), se presentan valores promedio para L de 67.46 esta tiende a ser una carne blanca, el valor de $a^* = 4.22$ se encuentra en la escala positiva que representa el color rojo y el promedio de $b^* = -1.58$ representa el color azul, por el promedio obtenido en b^* se puede considerar que este pez presenta una alta composición de ácidos grasos poliinsaturados y saturados. Según los estudios realizados por Stiem *et al.*, citado por González (2017), demuestran que el músculo de pescado tiene una variación en sus colores que oscilan de: 53.62-77.40 para L^* , 1.74-2.99 para tonalidad y 5.09-19.05 para croma. El color del músculo de los peces es una característica organoléptica clave cuando los consumidores potenciales evalúan la calidad de la carne, por lo tanto, puede ser rechazado si el músculo es descolorido. Es así, que, desde la percepción de los consumidores sobre la calidad de este producto, asocian el color con la frescura del músculo (Yavuz *et al.*, 2010). Con respecto a esto, Guillerm *et al.*, (2006) han señalado que inicialmente la carne de pescado se encuentra entre 50 a 70 los valores de L^* .

En los análisis del porcentaje de perdida por goteo se evidencia que esta presenta un promedio de perdida de agua del 4.69%, siendo el valor mínimo registrado 4.06% y la máxima perdida 5.13% (Cuadro 1), al comparar estos resultados con los obtenidos por Pazmiño (2016) quien estudió las pérdidas por goteo de la carne de (*Hoplias malabaricus*) guanchiche en Babahoyo

obteniendo un promedio de 6.17% de pérdidas y a los reportados por Matamoros (2017) quien en pérdidas por goteo del (*Rhandia cinerascens*) barbudo, obtuvo un promedio de 4.95%, se puede manifestar que las pérdidas por goteo del *Leporinus e.* fueron inferiores a las pérdidas de los erythrinidae y heptateridae.

El porcentaje de pérdida por cocción de la carne de ratón silvestre fue de 19.95%, siendo 17.19% el valor mínimo registrado y 22.67% el máximo (Cuadro 1), el promedio obtenido en esta investigación fue inferior al ser comparados con los obtenidos por Pazmiño (2016), quien obtuvo un promedio de 29.43% al analizar las pérdidas por cocción de la carne de guanchiche del río Babahoyo. Mientras, en el estudio realizado por Varga *et al.* (2014), en la carpa, se registraron pérdidas por cocción que alcanzaron entre el 22.74y 23.86%. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Kong *et al.* (2008), en la carne de salmón se determina que al aumentar el tiempo de cocinado la pérdida aumenta considerablemente, llegando a alcanzar durante los primeros 20 minutos un 23.4% y después de 2 h de calentamiento la pérdida ascendió a 27.67%.

Para la variable pH el promedio de la carne de *Leporinus e.* fue de 6.64, siendo 6.70 el valor máximo, según Espinoza (2015), el pescado tras su captura presenta valores referenciales de siete, posteriormente, comienza a disminuir hasta valores comprendidos entre 6.2-6.5 por el acúmulo de ácido láctico y finalmente aumenta ligeramente debido a la formación de compuestos básicos. Estudios realizados en tilapia por Kanasi *et al.* (2015) reflejan que con un pH de 6.4 el pez se encuentra en rigor en un 20% pero a medida que el pH aumenta el rigor también lo hace y a valores de 6.85 pH el rigor es del 80 %, por lo expuesto se establece que el pH influye en la textura del músculo de pescado. En un estudio realizado por Bautista *et al.* (2013), sobre los efectos del manejo pre-mortem en la calidad de la carne, indican que uno de los factores que influyen en la variación de pH de la carne es el estrés en el momento del sacrificio. En el estudio realizado

por Stien *et al.* (2005) encontraron que el pescado no estresado tenía un pH significativamente más alto de 7.3 que el pescado estresado que fue de 7.0.

En el cuadro 2, se observa que el contenido promedio de humedad de la carne de *Leporinus e.* fue de 72.70%, resultados que al ser comparados con los obtenidos por González *et al.* (2016), quien estudio la composición proximal del tejido muscular comestible de la vieja azul (*A. rivulatus*) obtuvo un porcentaje de 74.65, y a los resultados obtenidos por Pazmiño (2016) quien evaluó los rendimientos del guanchiche (*Hoplias spp*) obteniendo un porcentaje de 75.72, estas variaciones en los contenidos promedio de humedad se pueden atribuir a la especie de los peces y la época del año en que son capturados Ordóñez citado por González (2017) . Las proteínas son el segundo componente mayoritario en la composición proximal del *Leporinus e.* es así que, el valor mínimo registrado fue de 20.80% y 23.20% el máximo, con un contenido promedio de proteína de 22.08%, por ello el pescado es considerado un alimento que posee gran calidad nutritiva y su proteína es de alto valor biológico (Izquierdo *et al.*, 2000; Estrella *et al.*, 2012); , no solo porque tiene todos los aminoácidos esenciales, sino también porque según reportes de Izquierdo *et al.* (2000) presenta índices de digestibilidad superiores al 80%. Por otro lado, los rangos obtenidos en esta investigación fueron superiores a los reportados por el ITP (2009) al evaluar la lisa amazónica y a lo reportado por Espíndola (2008), al evaluar boga, según estos autores el rango de la proteína de los anostomidae es de 14.60-18.96% y $19.8 \pm 1.1\%$, respectivamente.

El contenido promedio de grasa de la carne de *Leporinus e.* fue de 4.68%, al obtener este promedio según la clasificación descrita por Cruz *et al.*, (2012) puede considerarse como una especie de grasa media (4-8%), siendo 4.10% el valor mínimo y 5.20% el máximo. Los contenidos de humedad y grasa en el *Leporinus e.* han representado el 77.38%, Kent *et al.*, (1992) mencionan que el contenido de lípidos en filetes

Cuadro 1. Datos estadísticos de los parámetros físicos evaluados a la carne del pescado ratón silvestre en el río Babahoyo

	COLOR			GOTEO (%)	COCCION (%)	pH
	L	a*	b*			
PROMEDIO	67.46	4.22	-1.58	4.69	19.95	6.64
DESV. EST.	5.36	1.59	0.99	0.28	1.64	0.06
C.V.	7.94	37.59	62.99	5.94	8.22	0.91
MÍNIMO	60.12	0.55	-3.35	4.06	17.19	6.55
MÁXIMO	83.60	6.78	-0.0003	5.13	22.67	6.70

L: Luminosidad; a: Cromaticidad rojo-verde; b: Cromaticidad amarillo-azul

Cuadro 2. Datos estadísticos de la composición proximal de la Carne del pescado ratón silvestre en el río Babahoyo

	HUMEDAD	MAT. SECA (%)	PROTEÍNA	GRASA	CENIZA
PROMEDIO	70.70	27.30	22.08	4.68	1.63
DESV. EST.	2.66	2.66	1.00	0.46	0.29
C.V.	3.65	9.73	4.55	9.78	17.68
MÍNIMO	69.60	24.80	20.80	4.10	1.20
MÁXIMO	75.20	30.40	23.20	5.20	1.80

varía considerablemente, además, la variación en el porcentaje de humedad está íntima e inversamente relacionado con el contenido de grasa y, en menor medida con el contenido de cenizas y proteínas, sin embargo, la variación en el porcentaje de grasas se refleja en el porcentaje de agua, dado que la grasa y el agua normalmente constituyen el 80 % del filete. Espíndola (2008) quien estudio las variaciones en el contenido de macro y micronutrientes de pescado de río, menciona que los peces de agua dulce acumulan grasa como reserva para el invierno o para el gasto energético durante la oviposición. Los sitios de acumulación de grasa son el tejido conectivo o los mesenterios de los intestinos.

Por último, se aprecia que el contenido promedio de ceniza de la carne de ratón silvestre fue de 1.63%, resultados que al compararlos con los análisis realizados por Espíndola (2008) en boga (*Leporinus obtusidens*) quien reporta un promedio de 1.16 ± 0.05 son superiores, esto puede ser atribuido a que la cantidad de minerales es específica de la especie y, además, puede variar con la estación del año.

Conclusiones

De acuerdo a nuestros resultados, la carne de *Leporinus e.* tiene alta composición de ácidos grasos poliinsaturados y saturados, además presentó bajos porcentajes de pérdidas de agua por goteo y cocción en comparación con otras especies como el guanchiche (*Hoplías malabaricus*) y barbudo (*Rhandia cinerascens*). Por los valores obtenidos en el análisis de la composición proximal, se determina que el *Leporinus e.* presenta un alto contenido de humedad, por su contenido de lípidos es clasificada como una especie de grasa media, además, por su contenido de proteína, sigue siendo el pescado una excelente opción como ingrediente alimenticio ya que proporciona un mejor balance de lípidos insaturados y menor contenido calórico respecto a las carnes vacunas y de aves.

Literatura citada

- Barnett *et al.*, 1991, citado por González, M. A. (2017). : Características morfométricas, merísticas, de la canal y de la carne de especies de pez nativas de agua dulce de Ecuador. UCOPress
- Cruz, N., Cruz, P., & Suárez, H. (2012). Characterization of the nutritional quality of the meat in some species of catfish: A review. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 65(2), 1,2,4. Retrieved Mayo 5, 2017, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472012000200023
- Espíndola, B. I. (2008). Variaciones en el contenido de macro y micronutrientes de pescado de río sometidos a cuatro formas de cocción. Esperanza. Retrieved from <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/bitstream/handle/11185/465/tesis.pdf?sequence=1>
- Espinosa, M. (2015). Envasado, Conservación y Desarrollo de Nuevos Productos de Dorada (*Sparus aurata*). Murcia, España. Retrieved from <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/308669/TMCEV.pdf?sequence=1>
- Estrella, N., Cruz, P., & Suárez, H. (2012, Septiembre 4). Characterization of the Nutritional Quality of the Meat in Some Species of Catfish: A Review. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 6(5), 6799-6709.
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible.*
- González, M. A. (2017). : Características morfométricas, merísticas, de la canal y de la carne de especies de pez nativas de agua dulce de Ecuador. UCOPress.
- González, M., Rodríguez, J., Vergara, G., & García, A. (2016, Agosto). Estimación del rendimiento y valor nutricional de la vieja azul (*andinoacara rivulatus*). *Revista de Investigación Talentos III*, 40. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/313843238>
- Guillerm-Regost, C., Haugen, T., Nortvedt, R.,

- Carlehog, M., Lunestad, B., Kiessling, A., & Rora, A. (2016). La caracterización de la calidad del fletán atlántico de piscifactoría durante el almacenamiento de hielo. *J Food Science*.
- Hernández, J., Aquino, J., & Ríos, F. (2013). Efecto del manejo pre-mortem en la calidad de la carne. *Nacameh*, 7(2), 41-64.
- Instituto Nacional de Pesca INP. (2015). *Plan nacional de control para el ofrecimiento de garantías oficiales respecto a la exportación de productos pesqueros*. MAGAP. Retrieved November 27, 2016, from http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2015/04/PNC_marzo_2015.pdf
- Instituto Nacional de Pesca INP. (2018). *Acuicultura Continental (Dulceacuícolas)*. Retrieved from <http://www.institutopesca.gob.ec/acuicultura-continental/>
- Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP). (2009). *Información nutricional sobre algunos peces comerciales de la amazonía peruana*. Boletín de Investigación, Perú. Retrieved from <http://mddconsortium.org/wp-content/uploads/2014/11/ITP-2009-Informe-de-peces-amazonicos.pdf>
- Izquierdo, P., Torres, G., Barboza, Y., Márquez, E., & Allara, M. (2000). Análisis proximal, perfil de ácidos grasos, aminoácidos esenciales y contenido de minerales en doce especies de pescado de importancia comercial en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(2), 187-194.
- Kanasi, S., Ranendra, K., Jyotribata, C., Bhargavi, M., Bahni, D., Deepaan, R., . . . Pradeep, M. (2015). Protein degradation and instrumental textural changes in fresh Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) during frozen storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39, 2206-2214.
- Kent, M., Lees, A., & Christie, R. (1992, Abril). Seasonal variation in the calibration of a microwave fat: water content meter for fish flesh. *Food Science Technology*, 27, 137-143.
- Kızılaslan, H., & Nalinci, S. (2013). Los hábitos de consumo de carne de pescado de los hogares y los factores que afectan su consumo de carne de pescado en la provincia de Amasya. *Gaziosmanpaşa Bilimsel*, 5, 61-75.
- Kong, F., Tang, J., Lin, M., & Rasco, B. (2008). Thermal effects on chicken and salmon muscles: Tenderness, cook loss, area shrinkage, collagen solubility and microstructure. *LWT- Food Science and Technology*, 41(7).
- Matamoros, A. (2017). Características morfológicas, físicas y químicas del barbudo silvestre (*Rhamdia cinerascens*) en la zona de Babahoyo-2017.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca MAGAP. (2016). *Estado actual y proyección de la Acuicultura continental en el Ecuador*. Retrieved Diciembre 14, 2016, from <http://acuicultura.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2016/05/1-Estado-y-Proyecci%C3%B3n-de-la-Acuicultura-Ecuatoriana-Alejandro-de-la-Roche.pdf>
- Oğuzhan, P., Angis, S., & Muhammed, A. (2009). Una investigación sobre los hábitos de consumo de productos pesqueros de la determinación de los consumidores en Erzurum. *XV. Simposio Nacional de Pesca, Rize, Turquía*.
- Pazmiño, J. (2016). *Características morfológicas físico-químicas del guanchiche (Hoplias spp) en Los Rios, Quevedo, Babahoyo y La Represa Daule peripa situados en la Costa Ecuatoriana*. Quevedo: Proyecto de Investigación.
- Revelo, W. (2010). *Fishery ad biological aspects of the principal fish of the water system in the Los Rios province, during 2009*. Instituto Nacional de Pesca.
- Stien, L. H., Himas, E., Bjørnevik, M., Karsen, O., Nortvedt, R., Rora, A., . . . Kiessling, A. (2005). Los efectos de la tensión y de la temperatura de almacenamiento, sobre el color y la textura de pre-rigor en filetes de bacalao de piscifactoría (*Gadus morhua* L.). *Aquac Res*, 32(12), 1997-2006.
- Turan, H., Kaya, Y., & Sönmez, G. (2006). Posición en la salud humana y el valor alimentario de la carne de pescado. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23, 505-508.
- Varga, D., Szabó, A., & Hancz, C. (2014). Impact of Handling and Pre-Mortal Stress on the Flesh Quality of Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). *The Israeli journal of aquaculture = Bamidgeh*, 7.
- Yavuz, Y., Hordur, K., Murat, B., Bruce, W., Sivakumar, R., & Maurice, M. (2010). Correlation between astaxanthin amount and a* value in fresh Atlantic salmon (*Salmo salar*) muscle during different irradiation doses. *Food Chemistry*, 120, 121-127.