

## ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA VIEJA AZUL (*Andinoacara rivulatus*)

### ESTIMATE OF PERFORMANCE AND NUTRITIONAL VALUE OF THE OLD BLUE (*Andinoacara rivulatus*)

Martin González<sup>(1)</sup>; Jorge Rodríguez<sup>(1)</sup>; Mario López<sup>(2)</sup>, Guilber Vergara<sup>(2)</sup>, Antón García<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Escuela de zootecnia, Quevedo, los Ríos, Ecuador.  
(Email: mgonzalez@uteq.edu.ec)

<sup>(2)</sup>Laboratorio de Microbiología Área Agroindustrial, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Manabí, Ecuador.  
(Email: mrene782@gmail.com)

<sup>(3)</sup>Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba (España)

---

**Resumen:** El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento eviscerado y en filete de la vieja azul (*A. rivulatus*), así como la calidad nutricional y el grado de aceptación de su carne. Se estimó el rendimiento eviscerado y en filete de 25 peces, capturados en diferentes ríos de la localidad de Quevedo y Mocache. La longitud y el peso promedio de los peces analizados fue de 21,53 - 29,97 mm y 172,80 - 305,92 g, respectivamente. El valor alimenticio se realizó mediante un análisis proximal. El grado de aceptación de la carne se evaluó mediante el test hedónico, encuestando a 20 personas. Los rendimientos del pez eviscerado y en filete fueron de 94,65 y 33,92%, respectivamente. El análisis proximal indicó las siguientes contenidos: proteína 22,43%; grasa 4,17%; cenizas 1,55% y humedad 74,65%. Esos valores indicaron un alto contenido de valor calórico, proteico y nutritivo del filete. Al comparar los resultados con otros estudios, la vieja azul demuestra tener un alto rendimiento en el filete y un excelente valor alimenticio de su carne que lo faculta como un pez promisorio para la acuicultura en la costa de Ecuador.

**Palabras clave:** Proteína, *Andinoacara rivulatus*, acuicultura, filete, Ecuador.

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the performance gutted and in fillet of the old blue (*Andinoacara rivulatus*), as well as the nutritional quality and the degree of acceptance of its meat. Gutted and fillet yields were estimated on 25 fish, caught in different rivers of Quevedo and Mocache. The fish had an average length of 171,92 mm and an average weight of 97,80 g, respectively. The nutritional value was measured using a proximal analysis. Acceptability of the meat was evaluated using the hedonic test on 20 people. The gutted and fillet yields were 94,65 and 33,92%, respectively. The proximate analysis revealed: protein, 22,43%; fat 4,17%; ash 1,55% and moisture 74,65%. These values provide a higher content of caloric, protein and nutritional value of filet. When comparing the results with other studies, the old blue shows has a high fillet yield and an excellent nutritional value meat entitling him as a promising fish for aquaculture on the coast of Ecuador.

**Keywords:** *Andinoacara rivulatus*, protein, aquaculture, filet, Ecuador.

---

Recibido: 13 - 03 - 2016

Aceptado: 29 - 07 - 2016

Publicado como artículo científico en Revista de Investigación Talentos III (2) 36-42

## I. INTRODUCCIÓN

FAO (2012), manifiesta que las capturas continentales de Ecuador alcanzaron 338 toneladas en 2009. Para un gran segmento de la población, la pesca para autoconsumo es un componente muy importante en la alimentación. A pesar de ello, no se sabe cuánto pescado se extrae de los ecosistemas acuáticos naturales de la región, y prácticamente no existen políticas para la conservación y el uso sostenible de este recurso.

Revelo (2010), manifiesta que en el año 2010, el desembarque total estimado en las zonas de captura fue de 13199,4 kg (13,19 t). Cabe indicar que estos desembarques son comercializados en los mercados de mariscos de: Babahoyo (12,4%), Mocache (67,2%), Palenque (4,6%), Vinces (7,3%), Ventanas (8,2%) y Quevedo (0,3%), siendo la dama la especie más abundante con el 24,4%, seguido por bocachico con el 21,3% y por la dica con el 21,1% y en menor porcentaje el roncadador con 0,04% y sabaleta con el 0,1%.

La vieja azul (*A. rivulatus*) ha sido poco estudiada científicamente. Sin embargo, por ser una especie muy apetecida en Ecuador, es sometida a una fuerte presión de pesca, la mayoría de ellas con métodos ilícitos de captura. No obstante no existen trabajos sobre el rendimiento y la composición proximal de la misma.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento eviscerado y en filete de la vieja azul (*A. rivulatus*)

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. Área de estudio

La temperatura media mensual en la Costa fue de alrededor de los 27 °C, con pequeñas variaciones estacionales, se caracteriza por la presencia de dos estaciones: una caliente y lluviosa que va de enero a mayo, y una estación más fría, con una leve precipitación el resto del año (Estrella *et al.*, 2000).

### B. Ubicación Taxonómica

Se aplicó la clasificación propuesta por (Jimenez *et al.*, 2015)

Clase: Osteichthyes; Superorden: Acanthopterygii; Orden: Perciformes; Familia: Cichlidae; Género: *Aequidens*; Especie: *A. rivulatus*; Nombre común: vieja azul, mojarra azul

### C. Distribución

Jimenez *et al.* (2015), manifiesta que, es una especie que está distribuida desde Esmeraldas hasta Huaquillas, a lo largo del océano Pacífico. En estudios ambientales de riego se registró la presencia de esta especie dentro de las provincias del Guayas, Los Ríos y Santo Domingo, es decir es una especie de frecuencia común en los ríos.

### D. Morfología

Jimenez *et al.* (2015), manifiesta que la altura del cuerpo es de 2,6 veces de la longitud total, la longitud de la cabeza es de 2,8 veces en la longitud total; el diámetro ocular es de 3,25 veces en la longitud de la cabeza; el interorbitario es 2,6 veces en la longitud de la cabeza; el preorbital es igual al 75% del diámetro del ojo; el maxilar se extiende hasta el borde anterior del ojo; 26 escamas en la E1, 3 series de escamas en la mejilla; 5 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial; las espinas de la aleta dorsal van aumentando de longitud hasta la última, que es igual a un 43% de la longitud de la cabeza; la porción blanda de la aleta es puntiaguda; los radios más largos son el cuarto y el quinto, que se extienden hasta más allá de la mitad de la aleta caudal; las aletas pectorales y las ventrales se extienden al nivel del origen de la anal; la aleta caudal es sub-truncada a redondeada; la longitud del pedúnculo caudal es 1,33 veces en su profundidad. Coloración marrón oscuro, con 6 a 7 bandas negruzcas cruzadas a nivel de la mitad superior del cuerpo, algunos pequeños puntos azules en la cabeza, las aletas son negruzcas

### E. Hábitat

Jimenez *et al.* (2015), define que la especie está presente en ambientes acuáticos de baja corriente (humedales, esteros, piscinas y represas), aunque algunos habitan ríos más corrientosos; bentopelágico: se alimenta de insectos y crustáceos; adhieren sus posturas a las superficies de las rocas, troncos u hojas sumergidas, que son vigiladas por los machos; en caso de peligro los padres protegen a sus crías en la boca.

### F. Captura de los ejemplares

Los especímenes utilizados en el estudio fueron capturados en los ríos de Quevedo y Mocache, comprados a pescadores artesanales.

### G. Rendimiento

En el sitio de captura los peces fueron pesados enteros, medidos y posteriormente eviscerados, lavados y pesados nuevamente para obtener el rendimiento entre los pesos enteros y eviscerados. Los peces eviscerados se almacenaron con hielo y transportados al laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se procedió a extraerles los filetes. El rendimiento tanto en canal como en filete se calculó aplicando las siguientes formulas:

$$\text{Rendimiento de la canal}\% = \left( \frac{\text{Peso del filete}}{\text{Peso total}} \times 100 \right)$$

$$\text{Rendimiento de eviscerado}\% = \left( \frac{\text{Peso del eviscerado}}{\text{Peso total}} \times 100 \right)$$

### H. Análisis químicos

Para el análisis proximal se tomaron muestras por triplicado de 130 g cada una (M1= muestra 1, M2 = muestra 2; M3 = muestra 3) de diferentes secciones de los filetes las cuales fueron mezcladas y puestas en fundas siplot conservadas a  $-18^{\circ}\text{C}$  hasta ser enviadas al laboratorio para la realización del análisis proximal y determinar los contenidos de humedad, nitrógeno total, grasas, cenizas de acuerdo a los métodos de la (Assoc. Offic. Analit. Chemist, 1985).

### I. Grado de aceptación

Para determinar el grado de aceptación como pez de consumo, se desarrolló una prueba de degustación en un panel de catadores no entrenados previamente. Se aplicó un test hedónico de 9 puntos cuyas respuestas se expresaron en términos porcentuales con respecto a cada cualidad establecida. La muestra se presentó a los catadores en forma de filete a la plancha con sal.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. Rendimiento del filete

La Tabla I muestra el resultado de los porcentajes y los rendimientos proporcionados por 25 ejemplares utilizados en la investigación. Se observa que el peso total fluctuó entre 72 y 152 g y la longitud total entre 145 y 210 mm. El porcentaje de vísceras estuvo comprendido entre el 2,08 y 5,88% con promedio de 4,33% y desviación estándar de 1,11 (Tabla II). El rendimiento porcentual de los filetes con piel osciló entre un 27,45 y 39,81% con porcentaje promedio de 33,92% y desviación estándar de 3,41.

**TABLA I**  
**VARIABLES UTILIZADAS EN EL ESTUDIO DE RENDIMIENTO DE LA VIEJA AZUL (*A. rivulatus*)**  
**EVISCERADO Y FILETES**

Pez	Longitud total (mm)	Peso total (g)	Peso eviscerado (g)	Rendimiento de viseras (%)	Peso del filete con piel (g)	Rendimiento del filete con piel (%)
1	152	72,00	67,00	93,06	25,50	35,42
2	160	76,00	70,00	92,11	24,21	31,85
3	162	88,00	83,00	94,32	26,62	30,25
4	210	150,00	145,01	96,67	47,13	31,42
5	173	99,00	94,00	94,95	33,01	33,34
6	150	71,00	67,00	94,37	25,00	35,21
7	150	73,00	68,00	93,15	21,48	29,42
8	164	86,00	81,00	94,19	34,00	39,53
9	173	95,00	90,00	94,74	33,00	34,74
10	172	93,00	88,00	94,62	28,30	30,43
11	155	85,00	80,00	94,12	31,00	36,47
12	175	104,00	99,00	95,19	41,40	39,81
13	179	98,00	93,00	94,90	33,20	33,88
14	191	127,00	122,00	96,06	43,60	34,33
15	184	99,00	95,00	95,96	31,01	31,32
16	166	95,00	91,00	95,79	35,50	37,37
17	160	76,00	71,00	93,42	27,44	36,10
18	190	124,00	119,00	95,97	45,69	36,85
19	172	96,00	91,00	94,79	34,91	36,36
20	180	115,00	110,00	95,65	31,57	27,45
21	190	118,00	112,00	94,62	40,42	34,25
22	200	152,00	147,00	96,71	50,75	33,39
23	166	79,00	74,00	93,67	30,90	39,12
24	179	103,00	97,00	94,17	29,30	28,45
25	145	71,00	66,00	92,96	22,19	31,25

**TABLA II**  
**VARIABLES UTILIZADAS EN EL ESTUDIO DE RENDIMIENTO DE LA VIEJA AZUL (*A. rivulatus*)**  
**EVISCERADO Y FILETES**

Pez	Longitud total (mm)	Peso total (g)	Peso eviscerado (g)	Rendimiento eviscerado (%)	Porcentaje de viseras	Peso del filete con piel (g)	Rendimiento del filete con piel (%)
Mínimo	145	71,00	66,00	92,11	2,08	21,48	27,45
Máximo	210	152,00	147,00	96,71	5,88	50,75	39,81
Promedio	171,92	97,80	92,80	94,65	4,33	33,09	33,92
Desviación estándar	16,41	22,76	22,71	1,19	1,11	7,89	3,41

Según la FAO (2001), define a los filetes, como lonjas de pescado de forma y tamaño irregulares que se separan del cuerpo del pescado mediante cortes paralelos a la espina dorsal así como los trozos cortados de dichas lonjas, con o sin piel.

En la Tabla II se evidencia el rendimiento promedio 33,92% del filete con piel de la vieja azul (*A. rivulatus*). Se encuentra dentro de los rangos de los cichlidos que al ser comparado con la Tilapia citado por Sulieman y Keji (2011) quienes manifiestan que se considera aceptable un valor de 33,20%.

### B. Análisis proximal

En la Tabla III se puede observar la composición química proximal realizado en el músculo de la vieja azul (*A. rivulatus*), presentando el valor más alto en promedio el de humedad (74%), seguido de la proteína (22,43%), y el de grasa (4,17%). El valor más bajo fue para el contenido de cenizas (1,55%). Además se observó que el contenido del análisis proximal varía no solo entre especie si no también dentro de la misma especie dependiendo de la edad, sexo, medio ambiente y estación del año. Las variaciones en la composición química del pez están estrechamente relacionadas con la alimentación, nado migratorio y cambios sexuales relacionados con el desove. El pez tiene períodos de inanición por razones naturales o fisiológicas (como desove o migración) o bien por factores externos como la escasez de alimento.

En la Tabla III se puede observar la composición química proximal realizado en el músculo de la vieja azul (*A. rivulatus*), presentando el valor más alto en promedio el de humedad (74%), seguido de la proteína (22,43%), y el de grasa (4,17%). El valor más bajo fue para el contenido de cenizas (1,55%). Además se observó que el contenido del análisis proximal varía no solo entre especie si no también dentro de la misma especie dependiendo de la edad, sexo, medio ambiente y estación del año. Las variaciones en la composición química del pez están estrechamente relacionadas con la alimentación, nado migratorio y cambios sexuales relacionados con el desove. El pez tiene períodos de inanición por razones naturales o fisiológicas (como desove o migración) o bien por factores externos como la escasez de alimento.

**TABLA III**  
**ANÁLISIS PROXIMAL DEL TEJIDO MUSCULAR COMESTIBLE (FILETE) DE LA VIEJA AZUL (*A. rivulatus*)**

Análisis	Replica			Promedio
	M1	M2	M3	
Humedad	73,22	75,49	75,25	74,65
Proteínas	22,38	22,24	22,68	22,43
Grasas	4,23	4,07	4,21	4,17
Cenizas	1,54	1,56	1,54	1,55

Los resultados de proteínas obtenidos del filete de la vieja azul (*A. rivulatus*), en el presente trabajo Tabla III fueron mayores en nuestro estudio al ser comparados con la tilapia del Nilo reportado por Lima *et al.* (2015) e inferiores a lo reportado por Sulieman y Keji (2011). Según estos autores la proteína de los cichlidos es de 18,64 y 22,70%.

Perea *et al.* (2008) investigaron la composición proximal de siete especies de pescado de agua dulce encontrándose un rango en la tilapia de 18,40 - 20,80% de proteína, situándose por debajo de la mencionada especie.

La composición química de la grasa del músculo fresco crudo de la vieja azul (*A. rivulatus*), en la Tabla III puede considerarse como una especie de grasa media ya que su promedio en esta investigación es de 4,17% y se ajusta al promedio de los cichlidos (Tilapia) manifestado por Martinsdóttir *et al.* (2009)

quien encontró media de grasa de  $4,20 \pm 0,4$ .

El porcentaje de humedad en el músculo fresco de la vieja azul (*A. rivulatus*), que se registró en la Tabla III fueron superiores en esta investigación a los manifestados por Baz *et al.* (2014) quien considera que deben fluctuar entre 70,60 - 74,30% he inferiores a lo reportado por Oliveira *et al.* (2010) quien utilizo filetes de tilapia con promedios de  $78,65 \pm 2,69$ .

El valor promedio de cenizas en el músculo fresco de la vieja azul (*A. rivulatus*) fue de 1,55%, en la Tabla III se demuestra que el promedio obtenido en esta investigación se encuentra dentro de los rangos manifestado por Hernández y Aguilera (2012), quien obtuvieron promedios de 0,5-1,5% lo cual es ratificado por Bozaoglu y Bilguven (2012) quien declara que los porcentajes de ceniza estan comprendidos entre  $2,06 \pm 0,12$ .

### C. Test Hedónico

En la Tabla IV se presentan los promedios porcentuales de la prueba de degustación del filete de la vieja azul (*A. rivulatus*), observándose que la porción presento un nivel de aceptación muy agradable 48,75%, seguido de extremadamente agradable 30% y moderadamente agradable 12,50%. Los resultados de esta prueba son muy aceptables con relación a sus características organolépticas puesto que los consumidores indican un grado de aceptación y satisfacción muy alto con los atributos del filete. Este *test* presenta una evaluación global del filete y la apreciación, la importancia relativa y la estimación obtenida en cada atributo son ponderados muy efectivamente 91,25%.

La evaluación sensorial es el único método para determinar de forma rápida y confiable la preferencia y aceptabilidad del filete proveniente de agua dulce cuando se trabaja con persona homogéneas y previamente entrenada. Para evaluar las cualidades del filete de la vieja azul (*A. rivulatus*) desde el punto sensorial lo más indicado es seguir un esquema de clasificación por punto porcentuales en el que se le otorga un determinado puntaje porcentual a cada cualidad en su nivel de aceptación. Esto permite establecer el grado de aceptación del filete de la vieja azul (*A. rivulatus*), pudiéndose llevar un protocolo del nivel de aceptación racional que muestre los cambios mediante el uso de palabras como: extremadamente agradable, muy agradable, moderadamente agradable, ligeramente agradable, indiferente, entre otros.

**TABLA IV**  
**RESULTADOS TEST HEDÓNICO DE NUEVE PUNTOS PARA DETERMINAR NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL FILETE DE VIEJA AZUL (*A. rivulatus*)**

Nivel de aceptación	Cualidad								Promedio porcentual
	Textura (%)	Color (%)	Sabor (%)	Olor (%)	Color (%)	Sabor (%)	Olor (%)	Color (%)	
Extremadamente agradable	5	25	4	20	12	60	3	15	30,00
Muy agradable	12	60	13	65	5	25	9	45	48,75
Moderadamente agradable	2	10	2	10	1	5	5	20	12,50
Ligeramente agradable	1	5	1	5	2	10	1	10	6,25
Indiferente	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Ligeramente desagradable	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Moderadamente desagradable	0	0	0	0	0	0	1	5	1,25
Muy desagradable	0	0	0	0	0	0	1	5	1,25
Extremadamente desagradable	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

## V. CONCLUSIONES

El alto rendimiento tanto en su forma eviscerada como en filetes y el valor alimenticio ponderado por los valores proteico, calórico y nutritivo que categorizan a (*A. rivulatus*) como un alimento idóneo. Asimismo los resultados de test hedónico muestran una aceptación favorable de los filetes de Vieja Azul por parte de los consumidores de la Costa ecuatoriana. Valores elevados en los atributos de textura, color, sabor y olor motivan seguir profundizando en el conocimiento de este recurso zogenético nativo y de la implementación de mejoras en la acuicultura continental ecuatoriana.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- AOAC. (1985): "Official Methods of Analisis". 16th ed.: Assoc Offic Analit Chemists International. Washington, D.C., USA. 1298 p.
- Baz, G., Hanaa, F., Salwa, A., Fiky, G. y A. Omima. (2014): "Comparative Study on Spoilage Markers and Chemical Composition of Farmed and Wild *Oreochromis niloticus*". *Journal of the arabian aquaculture society*, 9 (1).
- Bozaoglu, S. y M. Bilguven. (2012): "The effect of different oils sources on the growth performance and body composition of juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.)". *Journal of Animal and Veterenary Advance*, 11(6).
- Estrella, C., Palacios, W., Ávila, A., Medina, R. y C. Guevara. (2000). Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal marina por especies, artes, meses y lugares de desembarque durante el primer semestre del 2000, Ecuador. 157 p.
- FAO. (2001): Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias comision del codex alimentarius. Pescado y productos pesqueros (Segunda ed., Vol. 9A). Roma.
- FAO. (2012): El consumo de pescado y fauna acuática silvestre en la amazonía ecuatoriana. Roma. <http://www.fao.org/docrep/014/ba0024s/ba0024s.pdf>
- Hernández, F. y M. Aguilera. (2012): Nutritional richness and importance of the consumption of tilapia in the Papaloapan Region,. *REDEVET*, 30(6), 1-12.
- Jiménez, P., E. Aguirre, R. Laaz, F. Navarrete, E. Nugra, E. Rebolledo, A. Zárate, J. Torres, y J. Valdiviezo. (2015): "Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE)". Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) del Instituto Nacional de Biodiversidad. Esmeraldas, Ecuador. 416 pp.
- Lima, D., M. Fuzinatto, A. Andretto, G. Braccini, R. Mori, C. Canan, S. Mendonza, C. Oliveira, R. Ribeiro, y L. Vargas. (2015): "Physical, chemical and microbiological quality of fillets". *Academic Journals*, 9(30), 738-744.
- Martinsdóttir, E., K. Sveinsdottir, J. Luten, R. Schelvis, y G. Hyldig (2009). "Optimal storage conditions for fresh farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets". 21-29.
- Oliveira, P., F. Netto, K. Ramos, M. Trindade y E. Macedo. (2010): Elaboration of Sausage Using Minced Fish of Nile Tilapia Filleting Waste. *SciELO*, 53(6), 1383-1391.
- Perea, A., E. Gómez, Y. Mayorga y C. Triana. (2008): Caracterización nutricional de pescados de producción. *SciELO*, 58(1).
- Revelo, W. (2010): "Aspectos Biológicos y Pesqueros de los principales peces del Sistema Hídrico de la Provincia de Los Ríos, durante 2009". *Boletín Científico y Técnico*, 20 (6), 53-84.
- Suliman, A. y J. Keji. (2011): "Comparative study on the chemical and physical attributes of wild farmed Nile tilapia (*Oreochromis Niloticus*)". *Online J. Anim. Feed Res.*, 1(6): 407- 4011.