

2. Valores hematológicos y bioquímica sanguínea de *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) en el norte de Sinaloa

EILEEN PAYÁN URÍAS¹

ALEJANDRA VALENZUELA GARCÍA²

APOLINAR SANTAMARÍA MIRANDA³

JUAN PABLO APÚN MOLINA⁴

MARTÍN ARMANDO ROMÁN VEGA⁵

MÁXIMO GARCÍA MARCIANO⁶

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.292.02>

Resumen

Los parámetros hematológicos se utilizan en la determinación del estado fisiológico y nutricional, el estado de salud y el equilibrio metabólico en los peces, tanto de vida silvestre como de cultivos intensivos acuícolas, y adquieren importancia en la valoración de las condiciones ambientales y el diagnóstico de enfermedades. Las variaciones de los parámetros bioquímico-hematológicos presentadas en los niveles de glucosa, colesterol, triglicéridos y proteínas en este estudio no presentan diferencias significativas ($p > 0.05$) entre sitios de captura, pero sí diferencias significativas ($p < 0.05$) en proteínas y triglicéridos en relación con la estación del año, toda vez que se

¹ Licenciada en Biología. Estudiante de maestría en el Instituto Tecnológico de Los Mochis, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5013-9292>

² Licenciada en Biología. Estudiante de maestría en el Instituto Tecnológico de Los Mochis, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9228-9232>

³ Doctora en Ciencias Marinas y Costeras. Profesora-investigadora en el CIIDIR, unidad Sinaloa, del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8335-1460>; asantama@ipn.mx

⁴ Doctor en Ciencias en Biotecnología. Profesor-investigador titular C en el CIIDIR, unidad Sinaloa, del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9006-8882>

⁵ Doctor en Sustentabilidad. Profesora-investigadora en el CIIDIR, unidad Sinaloa, del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0028-3771>

⁶ Maestro en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Estudiante del Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico en el Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6530-5954>

observan valores altos en primavera en organismos de mayor peso, lo cual coincide con la época reproductiva de *M. cephalus*. Se sugiere que dichos parámetros sean utilizados como indicadores y valores de referencia del estado de salud poblacional de la lisa, los cuales son de importancia en el manejo sostenible de su pesquería.

Palabras clave: estado de salud, bioquímica sanguínea, norte de Sinaloa, *Mugil cephalus*.

Introducción

La lisa *Mugil cephalus* es una especie marina costera, eurihalina, habita hasta los 40 m de profundidad, preferentemente sobre fondos arenosos, también penetra en las desembocaduras de los ríos y estuarios llegando a lugares distantes de la costa aproximadamente a los 50 km (Fischer, 1963; Pequeño, 1981; Ruiz y Marchant, 2004). La lisa tiene una alta tolerancia a salinidades (Cardona, 2006). Las larvas y juveniles normalmente se alimentan de zooplancton. Los peces adultos se alimentan principalmente de algas, diatomeas y detritos (Whitefield et al., 2012). Esta especie desova en el mar y sus juveniles migran a una zona de estuario durante o inmediatamente después de la metamorfosis, el crecimiento de los juveniles se realiza principalmente en el área salobre (Fischer, 1963). Los adultos pueden llegar a un tamaño de 55 cm de longitud total (Ruiz y Marchant, 2004). La importancia comercial de esta especie radica en su filete y sus gónadas, esta última es extraída del pez en su ovario original y sometida a un proceso de salazón y secado para obtener un producto que se conoce con diferentes nombres dependiendo de la zona geográfica (Piras et al., 2014). Esta situación ha estimulado fuertemente su captura a través de los años. Por ello la búsqueda del óptimo estado de salud es un desafío permanente de la industria pesquera (Stoskoph, 1990).

Las actividades de origen antropogénico afectan a las poblaciones marinas y costeras no solamente por la pesca, sino en otros aspectos, dañando, en ocasiones irreversiblemente, al ecosistema en cuestión y afectando también el equilibrio y diversidad de las especies en el entorno (De Fon-

taubert et al., 1996). Las variaciones de los parámetros hematológicos, como hematocrito, leucocitos, contenido total de trombocitos y eritrocitos (Valenzuela et al., 2003), pueden utilizarse como indicadores de contaminación y como indicadores fisiológicos de disfunción orgánica por estrés. Asimismo, los niveles de proteínas colesterol, triglicéridos y glucosa (Kori-Siakpere et al., 2005) han sido utilizados como indicadores de los peces, tanto de un medio silvestre como un sistema de cultivo. Sin embargo, la posibilidad de evaluación de estos parámetros depende de la disponibilidad de valores de referencia “normales” de diferentes componentes sanguíneos (De Pedro et al., 2004). En el presente trabajo de investigación se realizó un análisis hematológico y de bioquímica sanguínea en una población silvestre de *M. cephalus* como indicador de vulnerabilidad, estableciendo relaciones entre la hematología de la especie y la calidad físico-química del agua presente, donde se colectaron los organismos con la finalidad de establecer información básica que contribuya al manejo de su pesquería y su potencial uso en la maricultura.

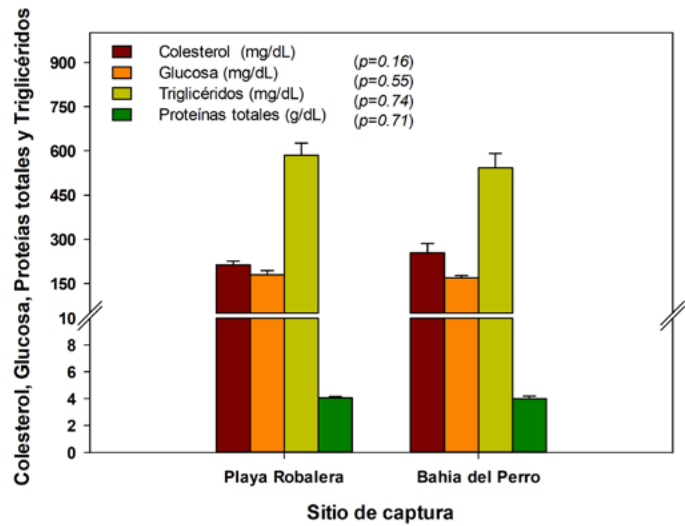
Se realizaron dos muestreos en (primavera y verano) en dos sitios pertenecientes al área costera del municipio de Ahome Sinaloa, México en Las Grullas Margen Derecha, (playa La Robalera y bahía El Perro). A los organismos capturados se les extrajo una muestra sanguínea. Posteriormente, los peces fueron transportados al laboratorio para su disección y posterior análisis bioquímico en plasma (glucosa, colesterol, triglicéridos y proteínas totales) y medición de células sanguíneas de *M. cephalus* utilizando kits comerciales Randox[®] y Pointe scientific[®].

Resultados y discusiones

Se capturaron un total de 64 individuos de los cuales 46.8% son hembras, 36% indefinidos y 17.2% machos. Con respecto a las tallas, el valor máximo fue de 35.8 cm y el mínimo de 24.5, mientras que el peso máximo fue 470.8 g y el mínimo de 144.4 g.

Los análisis de varianza de los parámetros bioquímicos sanguíneos por sitio de muestreo no presentaron diferencia significativa ($p > 0.05$) (gráfica 2.1).

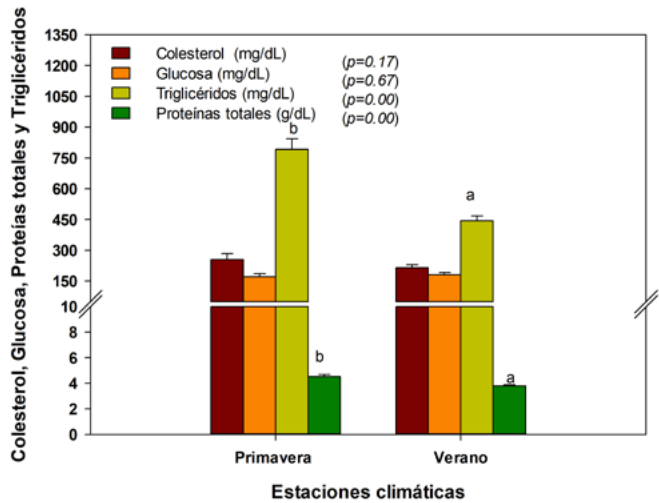
Gráfica 2.1. ANOVA de los análisis bioquímicos en *M. cephalus* por sitio muestreado



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el análisis de varianza de los parámetros bioquímicos por estación de muestreo, sí se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$)

Gráfica 2.2. ANOVA de los análisis bioquímicos en *M. cephalus* por temporada muestreada

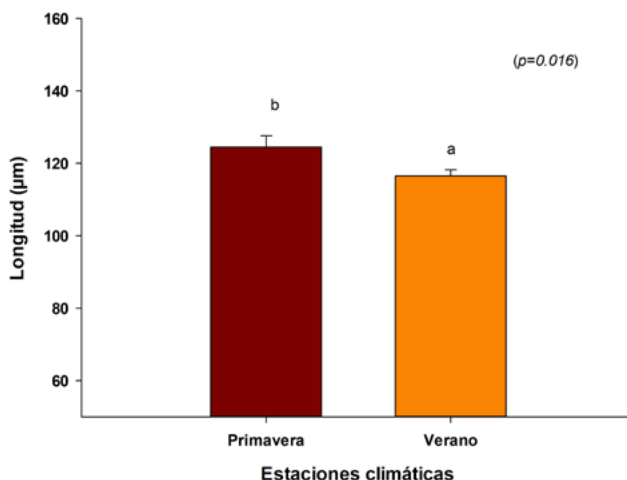


Fuente: elaboración propia.

en las concentraciones de proteínas totales y los triglicéridos (gráfica 2.2). Estudios indican la presencia de estacionalidad en los parámetros hematólogicos y de bioquímica sanguínea en peces (De Pedro et al., 2004).

El análisis de varianza para longitudes de los eritrocitos de *M. cephalus* respecto a las dos estaciones muestreadas (gráfica 2.3) mostró una diferencia significativa. Esto puede estar relacionado con las variaciones ambientales de los sitios de captura, la abundancia y la disponibilidad del alimento, debido a que las variaciones de las condiciones a las que se someten los peces también pueden generar diferencias hematológicas (Burton y Murray, 1979; Ranzani-Paiva y Godinho, 1986).

Gráfica 2.3. ANOVA de las longitudes de los eritrocitos en *M. cephalus* por temporada

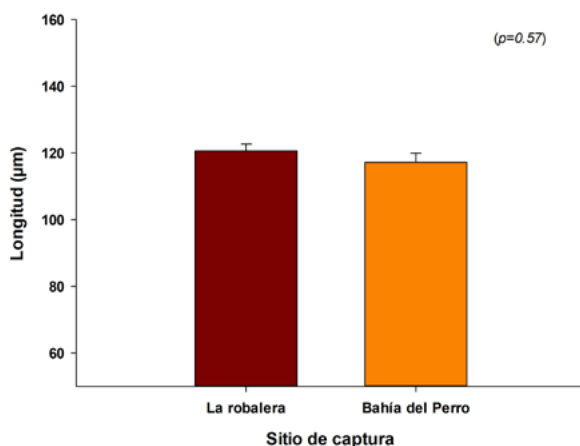


Fuente: elaboración propia.

A partir del análisis de varianza de las longitudes de los eritrocitos de los organismos por sitio de muestreo (gráfica 2.4) se obtuvo un valor de ($p = 0.571$) donde no se encontraron diferencias significativas.

Se ha reportado que un gran número de factores intrínsecos y extrínsecos pueden ocasionar variaciones en la data hematológica, que pueden servir para monitorear cambios fisiológicos y patológicos en peces (Alaye-Rahy y Morales-Palacios, 2013). Estas diferencias de triglicéridos por estación pueden deberse a la alimentación. Para el caso de proteínas totales,

Gráfica 2.4. ANOVA de las longitudes eritrocitarias encontradas en *M. cephalus* para ambos sitios muestreados



Fuente: elaboración propia.

estas diferencias podrían atribuirse a los cambios de temperatura, ya que los cambios en la temperatura del agua alteran el requerimiento de proteína en algunos peces (Bezerra et al., 2014; Guijarro et al., 2003).

Referencias

- Alaye-Rahy, N. y Morales-Palacios, J. J. (2013). Parámetros hematológicos y células sanguíneas de organismos juveniles del pescado blanco (*Chirostoma estor estor*) cultivados en Pátzcuaro, Michoacán. México. *Hidrobiológica*, 23, 340-347.
- Bezerra, S. K., Souza, R. C., Melo, J. F. B. y Campeche D. F. B. (2014). Growth of tambaqui fed with different concentrations of manga and protein meal in feed. *Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, PPGERN, São Carlos, SP, Brazil*, 63(244), 587-598.
- Burton, C. B. y Murray, S. A. (1979). Effects of density on goldfish blood, I: Hematology. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 62(3), 555-558.
- Cardona, L. (2006). Habitat selection by grey mullets (Osteichthyes: Mugilidae) in Mediterranean estuaries: The role of salinity. *Scientia Marina*, 70, 443-455.
- De Fontaubert, A. C., Downes, D. R. y Agardy, R. S. (1996). *Biodiversity in the Seas. Implementing the Convention on Biological Diversity in Marine and Coastal Habitats*. IUCN.
- De Pedro, N., Guijarro, A., López-Patiño, Martínez-Álvarez, R. M., Alonso, M., Bedate y

- Delgado, M. J. (2004). *Parámetros hematológicos y bioquímicos en la tenca* (Tinca tinca): *Ritmos diarios y estacionales* (Comunicación científica presentada en CIVA 2004).
- Fazio, F., Satheeshkumar, P., Senthil, D., Faggio, C. y Piccione, G. (2012). *Un estudio comparativo de la química hematológica y sanguínea de la India y el salmónete italiano* (*Mugil cephalus Linnaeus, 1758*). Central Marine Fisheries Research Institute.
- Fischer, W. (1963). Morir Fisches des Brackwassergebietes Lenga bei Concepción (Chile). *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 48, 419-511.
- Guijarro, A., Lopez-Patiño, M., Pinillos, M., Isorna, E., De Pedro, N., Alonso-Gómez, A., Alonso-Bedate, M. y Delgado, M. (2003). Seasonal changes in haematology and metabolic resources in the tench. *Journal of Fish Biology*, 62(4), 803-815.
- Kori-Siakpere, O., Ake, J. E. G. y Idoge, E. (2005). Haematological characteristics of the African snakehead, *Parachanna obscura*. *African Journal Biotechnology*, 4(6), 527-530.
- Pequeño, G. (1981). Los peces de las riberas estuariales del río Lingue, Mehuin, Chile. *Cahiers de Biologie Marine, Roscoff*, 22, 141-163.
- Piras, C., Scano, P., Locci, E., Sanna, R. y Cesare, F. (2014). Analysing the effects of frozen storage and processing on the metabolite profile of raw mullet roes using 1H NMR spectroscopy. *Food Chemistry*, 71-79.
- Ranzani-Paiva, M. J. T. y Godinho, H. M. (1986). Hematological characteristics of curimatá, *Prochilodus scrofa* Sleindachner, 1881 (Osteichthyes, Characiformes, Prochilodontidae) stocked in experimental conditions. *Boletim do Instituto de Pesca*, 13(2), 115-220.
- Ruiz, V. H. y Marchant, M. (2004). Ictiofauna de aguas continentales chilenas. *Universidad de Concepción, Chile. Proyecto de Docencia*, (98) 356-356.
- Sáez, G., Chero, J., Cruces, C., Minaya, D., Rodriguez, C., Suyo, B., Romero, S., Guabloche, A., Tuesta, E. y Alvarino, L. (2018). Parámetros hematológicos y de bioquímica sanguínea en diez especies de peces marinos capturados por pesquería artesanal en la bahía del Callao, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1161-1177.
- Stoskopf, M. (1990). *Fish medicine*. W. B. Saunders.
- Valenzuela, A., Oyarzún, C. y Silva, V. (2003). Células sanguíneas de *Schroederichthys chilensis* (Guichenot 1848) (Elasmobranchii, Scyliorhinidae): Serie blanca. *Gayana*, 67(1), 130-137.
- Whitefield, A. K., Panfili, J. y Durand, J. D. (2012). A global view of the cosmopolitan flathead mullet *Mugil cephalus* Linnaeus 1758 (Teleostei: Mugilidae), with emphasis on the biology, genetics, ecology, and fisheries aspects of this apparent species complex. *Review in Fish Biology and Fisheries*, 22, 641-681.