

**Ecología y estatus taxonómico de los robalos  
(Perciformes: Centropomidae)  
del Pacífico mexicano**

**Ecology and taxonomic status of snooks  
(Perciformes: Centropomidae) from the Mexican  
Pacific**

Esperanza Granados-Amores<sup>1</sup>  
Deivis Samuel Palacios-Salgado†  
Jasmín Granados-Amores<sup>2</sup>  
Juan Ramón Flores-Ortega<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de doctorado en Ciencias Biológico-Agropecuarias. Universidad Autónoma de Nayarit.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nayarit-Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, San Blas, Nayarit, México.

**Recibido:** 15 de noviembre de 2020

**Aceptado:** 30 de diciembre de 2020

**Resumen.**

Las especies del género *Centropomus* (Centropomidae), son endémicas de América. Históricamente se han descrito 30 especies, de las cuales solo 12 son válidas, seis tienen distribución en el Pacífico Oriental Tropical y seis en el Atlántico Occidental. En general las especies de esta familia presentan un alto traslape de caracteres que dificultan su identificación, debido a esto se han reportado ejemplares con caracteres anatómicos que no corresponden a las especies conocidas, por lo que existe la posibilidad de que en el grupo haya especies crípticas aun no descritas. Debido a la problemática que existe en los robalos se han implementado el uso de herramientas como la morfometría geométrica y la genética molecular ya que estas están representando una alternativa para esclarecer esta problemática.

**Palabras clave:** *Centropomus*, taxonomía, morfometría geométrica.

**Abstract**

Species of the genus *Centropomus* (Centropomidae) are endemic to America. Thirty

species have been historically described, out of which only 12 are valid. Six of these are found in the Eastern Tropical Pacific and six in the Western Atlantic. In general, the species of this family present a high overlap of characters that make their identification difficult, hence, specimens with anatomical characters that do not correspond to the known species have been reported. Therefore, it is possible that there are cryptic species in the group that have not yet been described. Due to the taxonomic problems related with snooks, the use of tools such as geometric morphometrics and molecular genetics have been implemented as these represent an alternative to clarify this problematic.

**Introducción y Desarrollo**

Los robalos son uno de los componentes de mayor importancia económica dentro de la pesca artesanal, las tallas y pesos que alcanzan los ubican como un recurso comercial de primera calidad (Espino-Barr *et al.*, 2003; Espino-Barr *et al.*, 2004). Estas especies tienen ciclos de vida complejos que involucran cambios ontogenéticos entre ecosistemas estuarinos y costeros mostrando gran tolerancia a las fluctuaciones de salinidad (Vega, 2004). Desovan en zonas costeras cercanas a los estuarios, presentan desoves sincrónicos cuando están agregados. Sin embargo, pueden presentar desoves asincrónicos o desfases en las épocas de reproducción (Wallace *et al.*, 1993; Tobías, 2001; Lowerre-Barbieri *et al.*, 2003; Alonzo y Mangel, 2005; Maldonado-García *et al.*, 2005). Después de la eclosión los huevos y las larvas son transportadas por las corrientes hacia aguas someras y colonizan áreas estuarinas (Gilmore *et al.*, 1983; McMichael *et al.*, 1989). En cuanto a crecimiento y talla de primera madurez Ortega-Lizárraga *et al.* (2014) indica para *C. viridis* una longitud asintótica promedio de 94.98 cm aplicando el modelo Logístico. Asimismo, reporta la estimación de talla de primera madurez de 72.64 cm en hembras y en machos 70.14 cm de Lt y un incremento diario en su crecimiento de 0.040 cm con un crecimiento alométrico. Mientras que Tapia-Varela *et al.* (2020) reportan un crecimiento alométrico negativo para machos, hembras un crecimiento alométrico positivo y para la combinación de sexos un crecimiento alométrico negativo para la misma especie, ambos trabajos realizados con organismos de la costa de Nayarit.

Finalmente, los análisis de alimentación natural muestran que las especies de robalo se alimentan de manera oportunista, cambiando de presas en relación con el tipo de hábitat que ocupan (Aliaume *et al.*, 2005; Blewett *et al.*, 2006). Sin embargo, para especies como *C. robalito* se reporta una estrategia generalista integrada principalmente por camarones, peces y moluscos (Flores-Ortega *et al.*, 2015; Robles-Ravelero *et al.*, 2018).

Por otro lado, hasta donde se tiene evidencia las especies del género *Centropomus* presentan una restricción en el flujo genético, debido a su preferencia por permanecer en aguas de baja salinidad o incluso dulces, limitándolas para realizar extensas migraciones al medio marino, incrementando la probabilidad de la presencia de divergencia genética entre estas poblaciones (Méndez-Sánchez *et al.*, 2000; Sandoval-Castellanos *et al.*, 2005). Estas características biológicas hacen que los robalos puedan servir como buenos modelos biológicos para probar procesos de diferenciación genética a pequeña escala geográfica y adaptación a condiciones estuarinas (Vergara-Chen, 2014).

La familia Centropomidae, fue descrita por Poey (1860) y el género *Centropomus* por Lacepède (1802). Las especies de *Centropomus* forman un grupo homogéneo y compacto muy característico. El cual hasta 1986 se representaba por 30 especies, y posteriormente a través de un análisis merístico y morfométrico se destacan solo las doce especies validas por (Rivas, 1986). Seis especies se distribuyen en el Océano Atlántico Occidental y Oriental Tropical: *C. ensiferus* (Poey, 1860), *C. mexicanus* (Bocourt, 1868), *C. parallelus* (Poey, 1860), *C. pectinatus* (Poey, 1860), *C. poeyi* (Chávez, 1961). y *C. undecimalis* (Bloch, 1792), y seis especies están restringidas al Pacífico Oriental Tropical: *C. armatus* (Gill, 1863), *C. medius* (Günther, 1864), *C. nigrescens* (Günther, 1864), *C. robalito* (Jordan y Gilbert, 1881), *C. unionensis* (Bocourt, 1868), y *C. viridis* (Lockington, 1877).

Los robalos forman un grupo monofilético, se caracterizan por tener un perfil predorsal levemente cóncavo por encima de los ojos; dos aletas dorsales separadas, la primera incluye VIII espi-

nas tiesas y agudas; la segunda I espina y de 8 a 11 radios suaves, divididos en segmentos y ramificados; la aleta caudal es asimétrica; la aleta anal con III fuertes espinas y 5 a 8 radios blandos; la línea lateral inicia en el opérculo y termina en borde posterior de la aleta caudal; el cuerpo es color café verdoso a gris azulado; vientre y flancos plateados (Bussing, 1995).

Las relaciones filogenéticas de este grupo de peces han sido frecuentemente debatidas debido a la morfología conservada que caracteriza a este grupo de peces (Rivas, 1986; Tringali *et al.*, 1999; Vergara-Chen, 2014), lo cual dificulta también la identificación taxonómica, que se complica aún más debido a la distribución simpátrica de las especies y al traslapamiento en caracteres (Bussing, 1995).

La diferenciación entre especies relacionadas y semejantes es compleja. Tradicionalmente se han empleado las medidas morfológicas para la descripción taxonómica, evaluar la variación morfológica, definir medidas discriminantes y establecer relaciones de parentesco. A pesar de contar con una revisión taxonómica del género *Centropomus* (Rivas, 1986), la separación de las especies sigue siendo difícil y poco convincente. Van der Heiden (1995), con la finalidad de resolver la problemática taxonómica de los robalos del Golfo de California, realizó un análisis morfométrico, merístico y cualitativo (coloración) de individuos pertenecientes a cuatro especies: *C. robalito*, *C. medius*, *C. viridis* y *C. nigrescens*. Para el área existen registros de una quinta especie, *C. armatus*, pero los especímenes catalogados como tal en colecciones científicas de referencia de la región resultaron erróneos.

Actualmente han surgido nuevas herramientas para describir y comparar la morfología de taxones relacionados los cuales incluyen la genética molecular, ya que tiene un impacto significativo en muchas áreas de la biología actual, entre ellas la taxonomía (Hillis *et al.*, 1996). Así mismo, los marcadores moleculares han permitido un aumento exponencial de la identificación de especies crípticas (Bickforol *et al.*, 2007).

En este sentido, la utilización de regiones mitocondriales y el análisis de su contenido informativo ha sido empleada en estudios a nivel de especie, para reconocer el estado poblacional, discriminación filogenética y estudios intraespecíficos en atunes (Ram *et al.*, 1996; Chow *et al.*, 2000), lenguados (Céspedes *et al.*, 1998) esturiones y salmones (Horstkotte y Rehbein, 2003), lisas y robalos (Peregrino *et al.*, 2007). Con la implementación de estas nuevas técnicas en robalos se descubrió una nueva especie en el extremo norte de Brasil (Amapá) en la región del estuario Oiapoque, está difiere de sus congéneres en tres segmentos mitocondriales (Cytb, COI y 16S) y un Gen Nuclear (IGF1). El tiempo estimado de divergencia entre *C. undecimalis* y el nuevo taxón es de aproximadamente 2 millones de años (Oliveira *et al.*, 2014). Recientemente, Charvalho-Filho *et al.* (2019) denomina a esta especie como *C. irae* sp. nov y reporta diferencias en la línea lateral, distancia interorbital, en la mandíbula, número de escamas del pedúnculo caudal principalmente. Los hallazgos de este estudio evidencian la necesidad de realizar una revisión taxonómica completa de este género.

Específicamente para las especies del Pacífico, respecto a análisis genéticos Sandoval-Castellano *et al.* (2005) realizaron estudios de diferenciación y variabilidad genética por medio de electroforesis de isoenzimas de poblaciones de tres especies de robalos: *C. medius*, *C. robalito*, y *C. viridis*, de tres zonas del litoral del Pacífico mexicano (Sinaloa, Nayarit y Guerrero). Los resultados indicaron que *C. medius* y *C. viridis* presentan diferenciación interpoblacional, evidenciado por las distancias genéticas y los estimadores de migración, que indican un flujo génico restringido, debido a la distancia geográfica entre las localidades y a la presencia de barreras biológicas y oceanográficas. Mientras que *C. robalito* presentó mayor homogeneidad poblacional y una tasa de migración mayor debido probablemente a su tendencia a permanecer más tiempo en alta mar, y a su menor tolerancia a las bajas temperaturas que se presentan en sistemas dulceacuícolas lo que puede favorecer un flujo génico mayor entre sus poblaciones.

Para estas mismas especies y localidades,

Díaz-Jaimes *et al.* (2007) realizaron un análisis por medio de aloenzimas y RAPD (Ampliación aleatoria de ADN polimórfico) e indicaron que *C. medius* y *C. viridis*, presentan una estructura poblacional definida por la separación geográfica de las localidades, a pesar de su mayor potencial de dispersión debido a sus preferencias a vivir en el mar durante la mayor parte de su vida. Indicando que la estructura poblacional se atribuye a su reducido tamaño poblacional el cual pudo llevar a un fuerte efecto de deriva genética. Mientras, que para *C. robalito* se esperaba cierto grado de estructura poblacional por el poco tiempo que pasa en el mar durante el desove y su marcada preferencia para vivir cerca de las salidas de agua dulce, sin embargo, no se detectaron divergencias y lo atribuyen probablemente al tamaño poblacional, y a una posible expansión del rango poblacional en tiempos recientes, por deriva larvaria.

En el sistema estuarino de Teacapán-Agua Brava, ubicado en el sur de Sinaloa y norte de Nayarit, personal de Instituto Nacional de Pesca realizaron una evaluación de la especie conocida localmente como robalo neto, la cual presenta cierta similitud con *C. nigrescens*, pero difiere en algunas características del neurocraneo, la línea lateral y la coloración en vivo (Briones-Ávila, 2005). Para esta supuesta nueva especie no se realizó una descripción formal, ni se designó un holotipo. Por otra parte, caracteres fenotípicos, merísticos y morfométricos considerados por Granados-Amores (2018) evidencian la existencia de variabilidad intraespecífica en la mayoría de las especies estudiadas del género *Centropomus* la cual no se registra en los trabajos de Rivas (1986) y Bussing (1995) lo que dificulta la correcta determinación de los organismos.

Otra herramienta empleada en estudios taxonómicos en años recientes es la morfometría geométrica, esta técnica considera la morfología completa y la variación intraespecífica, tiene la ventaja de que disminuye la variación producto del tamaño corporal; sus resultados se han utilizado para hacer interpretaciones desde el punto de vista funcional e inferir procesos evolutivos (Soria-Barreto *et al.*, 2010).

La morfometría geométrica ofrece herramientas que permiten distinguir fácilmente entre forma y talla, comparar organismos usando sus estructuras homólogas, cuantificar la variabilidad de la forma en múltiples escalas espaciales, y estudiar las correlaciones que pueden existir entre esta variabilidad y otros parámetros morfológicos o ambientales (Bookstein, 1991; Zelditch y Fink, 1995; Reis *et al.*, 1998; Rohlf, 2000; Zelditch *et al.*, 2004). El estudio morfométrico es descriptivo y su objetivo es el poner en evidencia la disparidad dentro de la muestra. Es de gran utilidad para diferenciar especies con escasa diferenciación morfológica y de distribución simpátrica, herramienta con la cual recientemente se discriminaron cuatro especies del género *Centropomus* a través del análisis morfométrico del otolito *Sagitta*. Los cuales mostraron una separación entre las cuatro especies analizadas, encontrando relaciones morfológicas que las distinguen y permite su reconocimiento a través del otolito (Granados-Amores *et al.*, 2020).

En este sentido, en teleósteos la estructura más utilizada en este tipo de estudios son los otolitos *Sagitta*, estos son los de mayor tamaño además de que se ha establecido que presenta mayor variación interespecífica (Harvey *et al.*, 2000). La colorimetría es empleada en la actualidad para cuantificar la variabilidad y similitud de los otolitos, y permite la descripción, estandarización e integración de datos morfológicos con otros de carácter fisiológico, molecular y ecológico.

El grupo de los robalos se encuentran dentro de los principales recursos pesqueros de escama del litoral de Nayarit debido a la importancia económica que representa (Ulloa-Ramírez *et al.*, 2008). Sin embargo, existe poco conocimiento sobre aspectos biológicos y ecológicos de las especies. Los estudios realizados en las especies de robalo del Pacífico Oriental son escasos o nulos, de las seis especies distribuidas a lo largo del litoral, sólo encontramos estudios biológicos de las especies *C. robalito*, *C. nigrescens*, *C. viridis* y *C. medius*. Lo que representa una amenaza para la conservación del recurso y para la pesca sustentable. La creciente presión pesquera y la escasa información sobre las especies pertenecientes al género exponen la necesidad de realizar una revisión taxonómica que apoye el desarrollo de planes de manejo del recurso.

#### Agradecimientos

En memoria del Dr. Deivis Samuel Palacios Salgado† quien fue pieza fundamental en la realización de la presente revisión.

#### Referencias

- Alonzo, S. y M. Mange. (2005).** Sex-change rules, stock dynamics, and the performance of spawning-per-recruit measures in protogynous stocks. *Fishery Bulletin*.103: 229-245.
- Adams, D., F. Rohlf y D. Slice. (2004).** Geometric morphometrics: ten years of progress following the revolution. *Italian Journal of Zoology*. 71: 5-16.
- Aliaume, C., A. Zerbi y J. Miller. (2005).** Juvenile snook species in Puerto Rico estuaries: distribution, abundance and habitat description. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. 47: 499-519.
- Bickford, D., D. Lohman, N. Sodhi, P. Ng, R. Meier, K. Winker, K. Ingram y I. Das. (2007).** Cryptic species as a window on diversity and conservation. *Trends in Ecology and Evolution*. 22:148-155.
- Blewett, D., R. Hensley y P. Stevens. (2006).** Feeding habits of common snook, *Centropomus undecimalis*, in Charlotte Harbor, Florida. *Gulf and Caribbean Research*. 18: 1-13.
- Bocourt, M. F. (1868).** Note sur des poissons percoides appartenant au genre Centropome, etc. *Ann. Sci. Nat (Zool)*, ser (5), 9:90-91.
- Bookstein, F. (1991).** Morphometric tools for landmark data: geometry and biology. New York, **Cambridge University Press**. 435 p.
- Bloch, M. E. (1792)** Naturgeschichte der ausländischen Fische. Pt. 6:1-26.
- Briones-Ávila, E. (2005).** Un nuevo tipo de pez en el siglo XXI. *Revista Digital Universitaria*. 6(8): 1-5.
- Bussing, W. (1995).** Centropomidae. Robalos. 987-995: En Fischer, W., F. Krupp., W. Schneider., C. Sommer., K.E. Carpenter y V.F. Niem, eds. *Guía FAO para la Identificación de especies para los fines de la pesca*. FAO, Rome, Italia. p. 987-995
- Carvalho-Filho, A., J. de Oliveira, C. Soares y J. Araripe. (2019).** A new species of snook, *Centropomus* (**Teleostei**: Centropomidae), from northern South America, with notes on the geographic distribution of other species of the genus. *Zootaxa*. 4671 (1), 81-92.

- Céspedes, A, T. García, E. Carrera, I. González, B. Sanz, P. Hernández y R. Martín. (1998). Polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism analysis of a short fragment of the **cytochrome b** for identification of flatfish species. *Journal of Food Protection*. 61:1684-1685.
- Chávez, H. (1961). Estudio de una nueva especie de robalo del Golfo de México y redescipción de *Centropomus undecimalis* (Bloch) (Pisces, Centropomidae). *Ciencia* 21: 75-83.
- Chow, S., H. Okamoto, K. Miyabe, A. Hiramatsu y N. Barut. (2000). Genetic divergence between Atlantic and Indo-Pacific stocks of big eye tuna (*Thunnus obesus*) and admixture around south Africa. *Molecular Ecology*. 9: 221-227.
- Díaz-Jaimes, P., E. Sandoval y M. Uribe. (2007). Comparative population structure of three snook species (Teleostei: Centropomidae) from the eastern central Pacific. *Ichthyological Research*. 54:380-387.
- Espino-Barr, E., M. Cruz y A. García. (2003). Peces marinos con valor comercial de la costa de Colima, México. CONABIO, INP, 120 pp.
- Espino-Barr, E., M. Gallardo, F. González y A. García. (2004). Análisis del crecimiento y la mortalidad de *Anisotremus interruptus* (Gill) (Perciformes: Haemulidae) en la costa de Colima, México. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 33: 69-77.
- Flores-Ortega, J.R; G. González-Sansón; C. Aguilar; D. Kosonoy-Aceves; A. Venegas Muñoz; G. Lucano-Ramírez y S. Ruiz-Ramírez. (2015). Hábitos alimentarios de los jóvenes de *Centropomus robalito* (Centropomidae: Actinopterygii) en la laguna de Barra de Navidad, Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical*. 63(4):1071-1081.
- Granados-Amores, E., J. Granados-Amores, O. I. Zavala-Leal y J. R. Flores-Ortega. (2020). Geometric morphometrics in the sulcus acusticus of the *Sagittae* otolith as tool to discriminate species of the genus *Centropomus* (Centropomidae: Perciformes) from the southeastern Gulf of California. *Marine Biodiversity*. 50:10.
- Granados-Amores, E. (2018). Análisis taxonómico del género *Centropomus* (Perciformes: Centropomidae) del sureste del Golfo de California, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 60 p.
- Gilmore, R., C. Donohoe y D. Cooke. (1983). Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida Scientist*. 46: 313-336.
- Gill, T. (1863). Descriptive enumeration of a collection of fishes from the western coast of Central America, presented to the Smithsonian Institution by Capt. John M. Dow. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 1863:162-174.
- Günther, A. (1864). Report of a collection of fishes made by Messrs. Dow, Godman, and Salvin in Guatemala. *Proc. Zool. Soc. London* (3):144-154.
- Harvey, J., T. Loughlin, M. Perez y D. Oxman. (2000). Relationship between fish size and otolith length for 63 species of fishes from the eastern north Pacific Ocean. NOAA Technical Report NMFS. 150. 31.
- Hillis, D., C. Moritz y B. Mable. (1996). *Molecular systematics*. 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA, 655 pp.
- Horstkotte, B. y H. Rehbein. (2003). Fish species identification by means of restriction fragment polymorphism and high-performance liquid chromatography. *Journal of Food Science*. 68: 2658-2666.
- Jordan, D. S. y C. H. Gilbert. (1881). Description of five new species of fishes from Mazatlan, México. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 4:458-463.
- Lacépède, B. G. (1802). "Histoire Naturelle des Poissons" Vol. 4.
- Lockington, W. N. (1877). Notes on California fishes. *Proc. California Acad. Sci.* 7:108-110.
- Lowerre-Barbieri, S., F. Vose y J. Whittington. (2003). Catch-and-release fishing on a spawning aggregation of common snook: does it affect reproductive output. *Transactions of the American Fisheries Society*. 132: 940-952
- Maldonado-García, M., V. Gracia, M. Carrillo, A. Hernández y C. Rodríguez. (2005). Stages of gonad development during the reproductive cycle of the blackfin snook, *Centropomus medius* Günther. *Aquaculture Research*. 36: 554-563.

- McMichael, R., K. Peters y G. Parsons. (1989).** Early life history of the snook *Centropomus undecimalis* in Tampa Bay, Florida. North-east Gulf Science. 10: 113.
- Méndez-Sánchez, J., E. Galera y E. Díaz. (2000).** Estrategia reproductiva de *Chirostoma riojai* (Pisces: **Atherinidae**) en el alto Lerma. Res. VII Congr. Nal. de Ictiología, México, UNAM, Fac. de Estudios Superiores "Zaragoza", 217-218 pp.
- Oliveira, J., G. Gomez, P. Sena, S. Moreira, I. Sampaio, H. Schneider y J. Araripe. (2014).** Molecular data indicate the presence of a novel species of *Centropomus* (Centropomidae - Perciformes) in the Western Atlantic. Molecular Phylogenetics and Evolution. 77: 275-280.
- Ortega-Lizárraga, G. G., Danemann, G., Cortés-Hernández, M., Rodríguez- Domínguez, G., Torrescano- Covarrubias, A. L. y Zárate-Becerra, M. E. 2014.** Estimación de parámetros de crecimiento y talla de primera madurez para tres especies de robalo en la zona de Marismas Nacionales Nayarit y sur de Sinaloa (periodo 2009 a 2012). VII foro Científico de Pesca Ribereña. Mazatlán, Sin.28 al 28 de agosto de 2014.
- Peregrino-Uriarte, A., R. Pacheco, A. Romero y G. Yepiz. (2007).** Diferencias en los genes 16SrRNA y citocromo C oxidasa subunidad I de las lisas *Mugil cephalus* y *Mugil curema* y los robalos *Centropomus viridis* y *Centropomus robalito*. Ciencias Marinas. 33: 95-104.
- Poey, F. (1860).** Poissons de Cuba, especes nouvelles. Mem. Hist. Nat. Isla de Cuba 2 (94):115-336.
- Ram, J. y F. Baidoun. (1996).** Authentication of canned tuna and bonito by sequence and restriction site analysis of polymerase chain reaction product of mitochondrial DNA. Journal of Agriculture Food Chemistry. 44: 2460-2467.
- Reis, R., M. Zelditch y W. Fink. (1998).** Ontogenetic allometry of body shape in the neotropical **catfish** *Callichthys* (Teleostei: Siluriformes). Copeia. 1: 177-182.
- Rivas, L. (1986).** Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. Copeia. 579-611.
- Robles-Ravelero, M., D. S. Palacios-Salgado, J. Granados-Amores, C. A. Romero-Bañuelos y J. R. Flores-Ortega. (2018).** Hábitos alimentarios de los jóvenes del robalo aleta amarilla *Centropomus robalito* (Centropomidae: Actinopterygii) en la Bahía de Matanchén, Nayarit, México. ACTA PESQUERA, 7:12-22.
- Rohlf, F. (2000).** Statistical power comparisons among alternative morphometric methods. American Journal of Physical Anthropology. 111: 463-478.
- Sandoval-Castellanos, E., M. Uribe y P. Díaz. (2005).** Diferenciación genética poblacional en robalos (Pisces: Centropomidae) del pacífico mexicano. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 21 (1) 35-41.
- Soria-Barreto, M., R. Rodiles-Hernández, y A. A. González-Díaz. (2011).** Morfometría de las especies de Vieja (Cichlidae) en ríos de la cuenca del Usumacinta, Chiapas, México. Revista mexicana de biodiversidad. 82(2), 569-579.
- Tapia Varela, J. R., Palacios Salgado, D. S., Romero-Bañuelos, C. A., Ruiz Bernés, S., Padilla-Noriega, R. y Nieto Navarro, J. T. 2020.** Length-weight relationship and condition factor of *Centropomus viridis* (Actinopterygii: Perciformes: Centropomidae) in the north coast of Nayarit. Acta Univ. 30, e2123. doi.org/10.15174/au.2020.2123.
- Tobías, W. (2001).** Mangrove habitat as nursery grounds for recreationally important fish species- great Pond, St. Croix, USA. Virgin Islands. Gulf and Caribbean Fisheries Institute. 52:468-487.
- Tringali, M., T. Bert y S. Seyoum. (1999).** Molecular phylogenetics and ecological **diversification** of the transisthmian fish genus *Centropomus* (Perciformes: Centropomidae). Molecular Phylogenetics and Evolution. 13: 193.
- Ulloa-Ramírez, P., J. Patiño, M. Guevara, S. Hernández, R. Sánchez y A. Pérez. (2008).** Peces **marinos** de valor comercial del estado de Nayarit, México. SAGARPA. Instituto Nacional de Pesca

- Van der Heiden, A., M. Rui y A. Abreus. (1995).** Genética y taxonomía de los robalos (*Centropomus* spp) del golfo de California, México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. G008. México, D.F.
- Vega, A. (2004).** Evaluación del recurso pesquero en el Golfo de Montijo. Agencia española de **Cooperación** Internacional. Impresiones Marín. Panamá. 1-103 pp.
- Vergara-Chen, C. (2014).** Los robalos (Pisces, Centropomidae) del Pacífico de Panamá: Desafíos **emergentes** en Investigación y conservación. *Tecnociencia*. 16(1):1-26.
- Wallace, R., S. Boyle, H. Grier, K. Selman y T. Petrino. (1993).** Preliminary observations on oocyte **maturation** and other aspects of reproductive biology in captive female snook, *Centropomus undecimalis*. *Aquaculture*. 116 (2-3): 257.
- Zelditch, M. y W. Fink. (1995).** Allometry and developmental integration of body growth in a piranha *Pygocentrus nattereri* (Teleostei: Ostariophysi). *Journal of Morphology*. 223: 341-355.
- Zelditch, M., D. Swiderski, H. Sheets y W. Fink. (2004).** Geometric morphometrics for biologists: A primer. Elsevier. USA. 443 pp.

