

NOTA CIENTÍFICA

AMPLIACIÓN DEL ÁMBITO DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESPECIE EXÓTICA: *NEOPOMACENTRUS CYANOMOS* (BLEEKER, 1856) (PERCIFORMES-POMACENTRIDAE) EN EL SISTEMA ARRECIFAL LOBOS-TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO

Extension of the geographical range of the alien species: Neopomacentrus cyanomos (Bleeker, 1856) (Perciformes-Pomacentridae) in the Lobos-Tuxpan Reef System, Veracruz, Mexico

Vicencio de la Cruz-Francisco^{1*}, Marlene González-González¹, Itzel Morales-Quijano¹

¹ Carrera de Biología Marina,
Facultad de Ciencias
Biológicas y Agropecuarias,
Campus Tuxpan.
Universidad Veracruzana.
Carr. Tuxpan-Tampico
Km 7.5, 92850, Tuxpan,
Veracruz, México.

* Autor para correspondencia:
delacruz17@hotmail.com

Recibido: 20.1.16

Aceptado: 1.3.16

RESUMEN

La especie exótica *Neopomacentrus cyanomos* (Bleeker, 1856) extiende su distribución geográfica hasta el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan. Específicamente se registró su presencia en los arrecifes: Oro Verde, Tanhuijo y Enmedio, formando grupos con seis especies de peces arrecifales y circundando en áreas de colonias masivas de corales y en pavimento coralino entre 2 a 18 m de profundidad. Con base al rango geográfico que actualmente muestra *N. cyanomos*, se puede considerar como especie invasora para el Golfo de México, sin embargo es necesario realizar estudios que permitan validar dicho estatus de invasión biológica.

PALABRAS CLAVE: México, *Neopomacentrus cyanomos*, sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Veracruz.

ABSTRACT

The non-native species Neopomacentrus cyanomos (Bleeker, 1856) extend its geographical distribution to the Lobos-Tuxpan reef system. Specifically its presence was recorded on the reefs: Oro Verde, Tanhuijo and Enmedio, forming groups with six species of reef fish and circling in areas of massive colonies of corals and coral pavement between 2-18 m deep. Based on the geographic range which currently shows N. cyanomos, it can be considered as an invasive species for the Gulf of Mexico, however more studies are needed to validate this status of biological invasion.

KEYWORDS: Lobos-Tuxpan reef system, Mexico, *Neopomacentrus cyanomos*, Veracruz.

INTRODUCCION

Los estudios realizados sobre peces arrecifales en Veracruz han permitido incrementar el conocimiento de la riqueza ictiológica (González-Gándara, 2003; González-Gándara *et al.*, 2012; González-Gándara *et al.*, 2013; Del Moral-Flores *et al.*, 2013; González-Gándara, 2014, González-Gándara *et al.*, 2015), entre los hallazgos más relevantes ha sido el descubrimiento de dos nuevas especies: *Hypoplectrus castroaguirrei* (Del Moral-Flores *et al.*, 2011) e *Hypoplectrus atlahua* (Tavera and Acero, 2013), y el registro del pez león *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) en Veracruz en el 2012 (González-Gándara *et al.*, 2012; Santander-Monsalvo *et al.*, 2012).

Sin embargo, el dato más reciente, ha sido el hallazgo de *Neopomacentrus cyanomos* (Bleeker, 1856), especie que es originaria del Indo-Pacífico Occidental (Froese and Pauly, 2015) fue reportado hace dos años al sur del estado de Veracruz, considerándose como posibles vectores: el agua de lastre de barcos internacionales (González-Gándara and De la Cruz-Francisco, 2014), llevados por plataformas petrolíferas o liberación de peces de acuario (Robertson *et al.*, 2016). El establecimiento de esta especie en el Golfo de México ya es un hecho, dado que actualmente *N. cyanomos* se ha observado en seis arrecifes del Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV) y en el arrecife de Madagascar situado cerca de la península de Yucatán (Robertson *et al.*, 2016), esta propagación también ocurre en varios Arrecifes del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT) por lo que este hecho amerita formular estrategias para determinar el nivel de riesgo que puede

representar en los arrecifes de Veracruz, por el momento, el presente trabajo aporta datos geográficos de los avistamientos y de las asociaciones que manifiesta *N. cyanomos* en los arrecifes del SALT.

MATERIALES Y METODOS

Neopomacentrus cyanomos es miembro de la familia Pomacentridae y se distribuye ampliamente en: Indo-Pacífico Occidental, Este de África, Filipinas, Mar Rojo, Australia, norte y sur de Japón (Froese and Pauly, 2015); morfológicamente se caracteriza por presentar un cuerpo comprimido lateralmente, la coloración es negro a marrón, distinguiéndose un punto negro en el opérculo y una mancha amarilla en el extremo de la base de la aleta dorsal (Allen, 1991) y presenta una talla máxima de 56 mm de longitud estándar para el sur de Veracruz (González-Gándara and De la Cruz-Francisco, 2014).

Durante el periodo abril-octubre de 2015 se realizaron 18 expediciones a los arrecifes emergentes Enmedio y Tanhuijo y al arrecife sumergido Oro Verde (Figura 1), en cada arrecife se efectuaron inmersiones con equipo de buceo SCUBA, en los arrecifes emergentes las inmersiones abarcaron profundidades de 2 a 18 m; especialmente el arrecife Enmedio recibió mayor esfuerzo muestreo con 27 inmersiones, seguido del arrecife Oro Verde con 12 y Tanhuijo con tres. Durante cada buceo se realizaron recorridos aplicando la técnica del buzo errante para localizar agregaciones de *N. cyanomos* en un tiempo aproximado de 30 minutos; los organismos avistados fueron fotografiados y filmados utilizando una cámara submarina marca Cannon D30, así

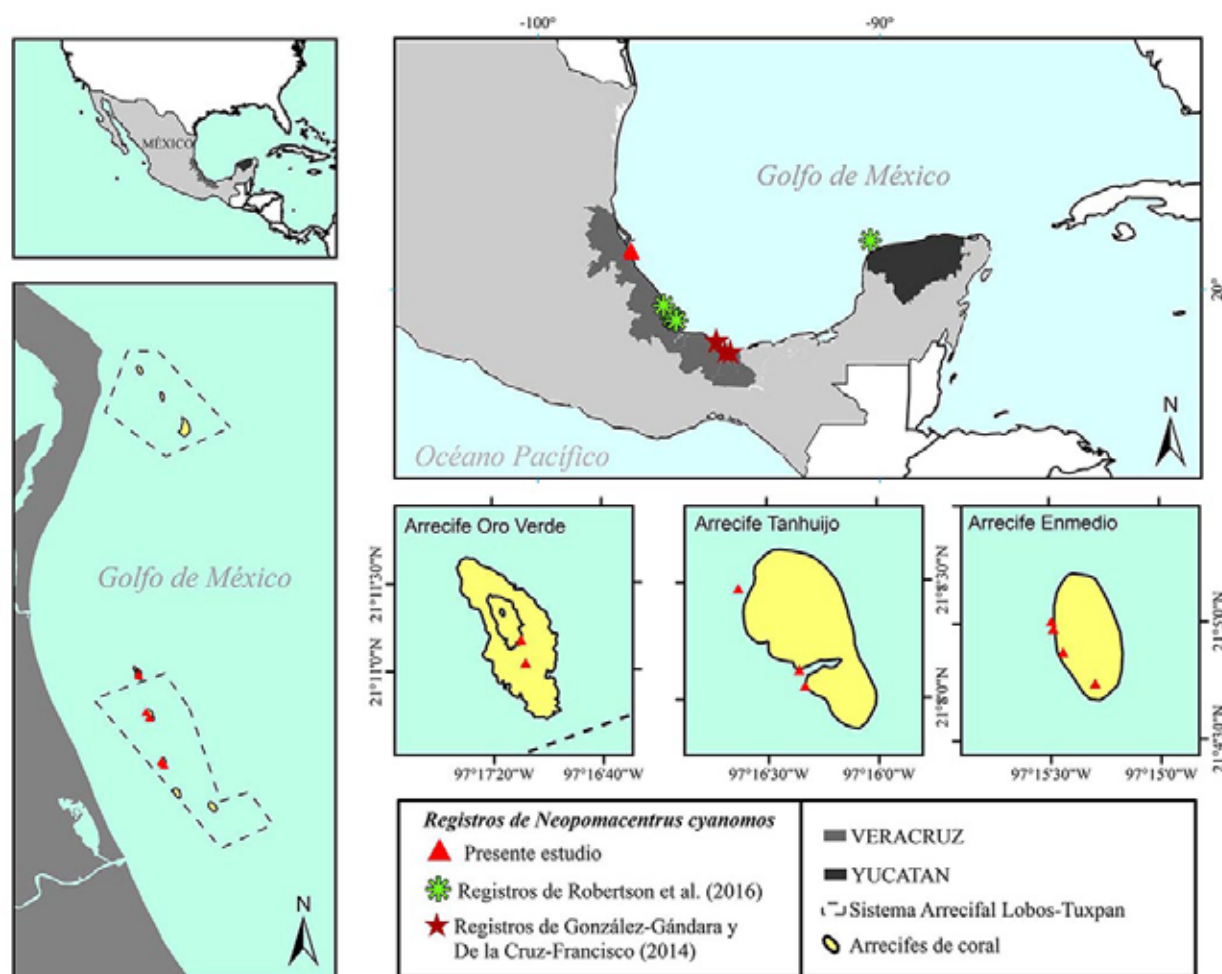


Fig. 1 Nuevos registros del pomacentrido no nativo: *N. cyanomos*, en el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan. * Tomado y modificado de Maruri (2013).

mismo se recabaron datos de las especies asociadas con *N. cyanomos* y el tipo de sustrato coralino y mixto (pavimento coralino con algas cespitosas) (Otero *et al.*, 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Neopomacentrus cyanomos fue registrado en nueve censos de 42 realizados en los arrecifes del SALT, principalmente se hallaron en la pendiente de sotavento del arrecife Enmedio y Tanhujio entre una profundidad de 2 a 14 m, mientras en el arrecife Oro Verde se localizaron en

la porción central entre 14 a 18 m de profundidad (Fig. 1 y Anexo 1). Se observó que *N. cyanomos* se agrupa con cardúmenes de seis especies de peces, estas asociaciones ictiológicas se registraron en dos tipos de sustratos: corales masivos y pavimento coralino con algas cespitosas (Fig. 2 y Tabla 1). El comportamiento activo de *N. cyanomos* fue filmado en el arrecife Tanhujio (De la Cruz-Francisco, 2016, archivo de video) y muestra una principal asociación con *Chromis multilineata* (Guichenot, 1853) y *Halichoeres burekiae* Weaver & Rocha, 2007.

Los reportes realizados en el SAV entre el 2014-2015 (Robertson *et al.*, 2016) y las nuevas observaciones para el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan (presentan una distancia aproximada de 231 km) (Figura 1) confirman la notable propagación de *N. cyanomos* en el Golfo de México, estas evidencias demuestran el avance de esta especie en el litoral veracruzano y coincide con la modelación realizada por Johnston and Akins (2016) con base a la larva pelágica, dicho modelo predice que la invasión de *N. cyanomos* hacia los arrecifes del norte

de Veracruz podría ocurrir en menos de cuatro años, suceso que ya es una realidad (Robertson *et al.*, 2016), por ende mantiene la hipótesis de que las corrientes marinas están favoreciendo la extensión geográfica, dado que la larva pelágica dura entre 17-30 días (Johnston and Akins, 2016), tiempo suficiente para ser transportada por las corrientes superficiales que fluyen en los arrecifes de Veracruz, lo cual puede resultar posible pues de acuerdo al modelo que realiza San Vicente *et al.* (2014) el tiempo de conectividad estimado entre



Fig. 2. Observaciones de *N. cyanomos* en el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan. a: Perfil lateral de *N. cyanomos*; b-c: *N. cyanomos* en el Arrecife Enmedio con *Stegastes adustus* (Troschel, 1865) y *S. planifrons* (Cuvier, 1830), al fondo *H. burekai*; d-e: *N. cyanomos* en el arrecife Tanhujío con *C. multilineata*, *S. planifrons*, *H. burekai*; f: *N. cyanomos* con *Montastraea cavernosa* (Linnaeus, 1767) en el arrecife Oro Verde.

Asociaciones	Especies/sustrato	Enmedio	Tanhuijo	Oro Verde
Peces	<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830 (juveniles)	X	X	
	<i>Halichoeres burekai</i> Weaver & Rocha, 2007	X	X	
	<i>Chromis multilineata</i> (Guichenot, 1853)	X	X	X
	<i>Chromis scotti</i> Emery, 1968	X	X	
	<i>Stegastes planifrons</i> (Cuvier, 1830)	X	X	
Sustrato coralino	<i>Stegastes adustus</i> (Troschel, 1865)	X	X	X
	<i>Montastraea cavemosa</i> (Linnaeus, 1767)	X	X	X
	<i>Orbicella annularis</i> (Ellis & Solander, 1786)	X	X	
	<i>Orbicella faveolata</i> (Ellis & Solander, 1786)	X	X	
Sustrato mixto	<i>Colpophyllia natans</i> (Houttuyn, 1772)	X	X	X
	Pavimento coralino con algas cespitosas	X	X	X

Tabla 1. Lista de especies y sustratos coralino/mixto asociados con *N. cyanomos* en los arrecifes coralinos del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Veracruz, México.

los arrecifes veracruzanos es de cuatro días como mínimo. Aunado a todo esto, es probable que la dispersión de *N. cyanomos* desde el SAV hasta el SALT debió ocurrir cuando la circulación marina fluye en dirección noroeste entre los meses mayo-agosto (Zavala-Hidalgo *et al.*, 2003).

En los censos realizados, las asociaciones que manifiesta *N. cyanomos* son principalmente con los peces *C. multilineata*, *H. burekai* y juveniles de *Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1830 (Tabla 1), esta asociación parece estar ligada a la alimentación, debido a que *N. cyanomos* también consume zooplancton (Leis *et al.*, 2003; Setu *et al.*, 2010), además, al ser una especie que puede tener un comportamiento residente (Frías-Torres *et al.*, 2015) y críptico (Robertson *et al.*, 2016) es razonable que circunden formaciones coralinas masivas como en *Orbicella annularis* (Ellis & Solander, 1786) y *Colpophyllia natans* (Houttuyn, 1772), así como en pavimento coralino con algas cespitosas (Tabla 1), cabe destacar que durante el atardecer el comportamiento críptico *N. cyanomos* es notable al mantener una

relación más estrecha a sustratos (coralino y mixto) y por consiguiente interactúa principalmente con los peces territoriales *S. planifrons* y *S. adustus*, especies que defienden activamente los céspedes algales (Mahoney, 1981, Precht *et al.*, 2010).

Con base a las categorías que proponen Blackburn *et al.*, (2011), *N. cyanomos* cumple los criterios para denominarla como especie invasora, dado que ha logrado dispersarse, establecerse y reproducirse en nuevos ambientes arrecifales distantes al lugar de introducción inicial (Figura 1 y 2). Sin embargo, es necesario realizar estudios específicos que permitan consolidar este estatus de invasión biológica y determinar el nivel de impacto que puede ocasionar en el ecosistema (Blackburn *et al.*, 2014), tal como se ha hecho para el caso del pez león (*P. volitans*) (Aguilar-Perera y Carrillo, 2014; Reyes-Bonilla *et al.*, 2014).

Por lo tanto, toda esta situación conduce primero a realizar monitoreos para valorar la abundancia de las poblaciones de *N. cyanomos*, a fin de formular estrategias que posibiliten el control o/y erradicación de esta especie, se sugiere estimar

preferentemente la abundancia de toda la ictiofauna zooplantívora, para determinar cambios en la estructura comunitaria (Robertson *et al.*, 2016), pues se presume que *N. cyanomos* puede competir por recursos y hábitat con *C. multilineata* (González-Gándara and De la Cruz-Francisco, 2014). No obstante, si consideramos que la especie exótica *N. cyanomos* se asocia principalmente con las especies: *C. multilineata*, *H. burekae* y juveniles de *H. aurolineatum*, es posible que los potenciales depredadores de *N. cyanomos* deben ser especies que consuman justamente a estas especies nativas, por ejemplo: *Epinephelus striatus* (Bloch, 1792), *Mycteroperca interstitialis* (Poey, 1860), *Mycteroperca venenosa* (Linnaeus, 1758) y *Aulostomus maculatus* Valenciennes, 1841 consumen precisamente a *C. multilineata* según Randall and Bishop (1967) y Auster (2008), por lo que también resultaría pertinente inventar especies de peces con hábitos carnívoros.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Blanca Esther Raya Cruz y Arturo Serrano Solís, por facilitarnos el equipo de buceo y la embarcación de la Facultad de Biología, también se agradece al personal que labora en el Club Náutico Tampamachoco y Club Náutico Aqua Sport por la amabilidad y apoyo que siempre mostraron al recibirnos y atendernos en todo momento.

REFERENCIAS

AGUILAR-PERERA, A., CARRILLO F., E. (2014). Revisión sobre invasión del pez león en el Sureste del Golfo de México. En A.M. LowPfung, P.A. Quijón, E.M. Peters Recagno (Eds.) *Especies Invasoras Acuáticas: casos de estudio*

en ecosistemas de México (pp. 119-141) SEMARNAT, INECC y UPEI, México.

- ALLEN, G.R. (1991). *Damselfishes of the World*. Melle, Germany.
- AUSTER, P.J. (2008). Predation Tactics of Trumpetfish in Midwater. *Neotropical Ichthyology*, 6(2): 289-292.
- BLACKBURN, T.M., PYSEK P., BACHER, S., CARLTON, J.T., DUNCAN, R.P., JAROSIK, V., WILSON, J.R.U., RICHARDSON, D. M. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 26: 333-339.
- BLACKBURN, T.M., ESSL, F., EVANS, T., HULME, P.E., JESCHKE, J.M. ET AL. (2014). A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts. *PLoS Biol* 12(5): e1001850. doi:10.1371/journal.pbio.1001850
- DE LA CRUZ-FRANCISCO., V. [VICENCIO] (2016, Enero 13). *Neopomacentrus cyanomos* en el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Uw4Q-9oSyY0>
- DEL MORAL-FLORES, L. F., TELLO-MUSI, J.L., REYES-BONILLA, H., PÉREZ-ESPAÑA, H., MARTÍNEZ-PÉREZ, J.A., HORTA-PUGA, G., VELAZCO-MENDOZA, L.A., ÁLVAREZ DEL CASTILLO-CÁRDENAS, P.A. (2013). Lista sistemática y afinidades zoogeográficas de la ictiofauna del Sistema Arrecifal Veracruzano, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84: 825-846.
- DEL MORAL-FLORES, L.F., TELLO-MUSI, J.L., MARTÍNEZ-PÉREZ, J.A. (2011). Descripción de una nueva especie del género *Hypoplectrus* (Actinopterygii: Serranidae) del Sistema Arrecifal Veracruzano, Suroeste del Golfo de México, *Rev. Zool.*, 22: 1-10.

- FRIAS-TORRES, S., GOEHLICH, H., REVERET C., MONTOYA-MAYA, P.H. (2015). Reef fishes recruited at midwater coral nurseries consume biofouling and reduce cleaning time in Seychelles, Indian Ocean. *African Journal of Marine Science*. Ocean, African Journal of Marine. DOI: 10.2989/1814232X.2015.107825
- FROESE, , PAULY, D. (Editors) (2015). *Fish Base*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (10/2015).
- GONZÁLEZ-GÁNDARA, C. (2003). Ictiofauna de los arrecifes coralinos del norte de Veracruz. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 74: 163-177.
- GONZÁLEZ-GÁNDARA, C., DE LA CRUZ FRANCISCO, V., SALAS PÉREZ, J.J., DOMÍNGUEZ BARRADAS, C. (2012). Lista de los peces de Tuxpan, Veracruz, México. *UDO Agrícola*, 12(3): 675-689.
- GONZÁLEZ-GÁNDARA, C., DE LA CRUZ FRANCISCO, V. (2014). Unusual record of the Indo-Pacific pomacentrid *Neopomacentrus cyanomos* (Bleeker, 1856) on coral reefs of the Gulf of Mexico. *Bio Invasions Records*, 3(1): 49-52.
- GONZÁLEZ-GÁNDARA, C., LOZANO-VILANO, M.L., DE LA CRUZ FRANCISCO, V., DOMÍNGUEZ-BARRADAS, C. (2013). Peces del sistema arrecifal Lobos-Tuxpan, Veracruz, México. *Universidad y Ciencia*, 29(2): 191-208.
- GONZÁLEZ GÁNDARA, C., DOMÍNGUEZ BARRADAS, C., DE LA CRUZ FRANCISCO, V., SOLÍS-MARÍN, F. A., CARRICART-GANIVET, J.P. (2015). Esponjas, corales escleractinios, equinodermos y peces de arrecifes coralinos del norte y sur de Veracruz. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. *Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF124*. México D.F.
- JOHNSTON, M.W., AKINS, J.L. (2016). The non-native royal damselfish (*Neopomacentrus cyanomos*) in the southern Gulf of Mexico: An invasion risk?. *Mar. Biol.*, 163: 12, doi: 10.1007/s00227-015-2777-7
- LEIS, J.M., CARSON-EWART, B.M. (2003). Orientation of pelagic larvae of coral-reef fishes in the ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 252: 239-253.
- MAHONEY B.M. (1981). An examination of interspecific territoriality in the dusky damselfish, *Eupomacentrus dorsopunicans* Poey. *Bull. Mar. Sci.*, 31: 141-146
- MARURI C., M. (2012). *Evaluación de la comunidad de los corales pétreos del arrecife no emergente Oro Verde, Tuxpan, Veracruz*. (Tesis de Maestría). Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
- OTERO, M., CEBRIAN, E., FRANCOUR, P., GALIL, B., SAVINI, D. (2013). *Monitoring Marine Invasive Species in Mediterranean Marine Protected Areas (MPAs): A strategy and practical guide for managers*. Malaga, Spain: IUCN.
- ROBERTSON, D.R., SIMOES, N., GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, C., PIÑEROS, V.J., PEREZ-ESPAÑA, H. (2016). An Indo-Pacific damselfish well established in the southern Gulf of Mexico: prospects for a wider, adverse invasion. *Ocean Science Foundation.*, 19: 1-17
- PRECHT, W. F., ARONSON, R. B., MOODY, R. M. Y L. KAUFMAN. (2010). Changing patterns of microhabitat utilization by the threespot damselfish,

- Stegastesplanifrons*, on Caribbean Reefs. *Plos One*, 5(5):10835.
- RANDALL, J.E., BISHOP, B.P. (1967). Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanogr.* 5: 665-847.
- REYES-BONILLA, H., PETATÁN RAMÍREZ D., MELO MERINO S.M., HORACIO PÉREZ, E. (2014) Análisis del nicho y la distribución geográfica del pez león *Pterois volitans/miles*, en el Atlántico occidental. En A.M. Low Pfeng, P.A. Quijón, E.M. Peters Recagno (Eds.), *Especies Invasoras Acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México* (pp. 253-271). SEMARNAT, INECC y UPEI, México.
- SANTANDER-MONSALVO, J., LÓPEZ-HUERTA, I., AGUILAR-PERERA, A., TUZ-SULUB, A. (2012). First record of the red lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758]) off the coast of Veracruz, Mexico. *Bio Invasions Records*, 1: 131-134.
- SANVICENTE-AÑORVE, L., ZAVALA-HIDALGO, J., ALLENDE-ARANDÍA, M.E., HERMOSO-SALAZAR, M. (2014). Connectivity patterns among coral reef systems in the southern Gulf of Mexico. *Marine Ecology Progress Series*, 498: 27-41.
- SETU, S.K., AJIT KUMAR, T.T., BALASUBRAMANIAN, T., DABBAGH, A.R., KESHAVARZ, M. (2010). Breeding and Rearing of Regal Damselfish *Neopomacentrus cyanomos* (Bleeker, 1856): The Role of Green Water in Larval Survival. *World Journal of fish and marine sciences*, 2: 551-557.
- TAVERA, J., ACERO, P.A. (2013). Description of a new species of *Hypoplectrus* (Perciformes: Serranidae) from the Southern Gulf of Mexico. *Aqua, Intl. J. Ichthyol.* 19(1): 29-38
- ZAVALA-HIDALGO, J.; MOREY, S. L., O'BRIEN, J.J. (2003). Seasonal circulation on the western shelf of the Gulf of Mexico using a high-resolution numerical model. *J. Geophys. Res.*, 108(C12), 3389, doi:10.1029/2003JC001879.

Anexo 1. Registros geográficos de *N. cyanomos* correspondientes a los arrecifes coralinos del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Veracruz, México.

Arrecifes	Latitud Norte	Longitud Oeste	Profundidad (m)	Día	Mes	Año
Enmedio	21.08124	-97.25740	-5	25	5	2015
	21.08292	-97.25812	-5	24	5	2015
	21.08344	-97.25826	-7	18	5	2015
	21.07900	-97.25500	-12	7	6	2015
Tanhuijo	21.13424	-97.27226	-2	22	6	2015
	21.13536	-97.27269	-3	22	6	2015
	21.14119	-97.27724	-8	1	8	2015
Oro Verde	21.18626	-97.28609	-14	22	6	2015
	21.18405	-97.28564	-18	31	6	2015