

Efectos del cambio climático global en la futura distribución de las especies invasoras pez león (*Pterois volitans* y *P. miles*) en el Mar Caribe y Océano Atlántico

Universidad Politécnica de Quintana Roo

Christian Berriozabal-Islas

Introducción

El incremento de la temperatura ambiental durante el Antropoceno se ha acelerado durante las últimas décadas (Smith *et al.*, 2015), incluso, más rápido que las tasas adaptativas de las especies animales y vegetales (Wiens *et al.*, 2010). Por lo tanto, se espera que, los cambios en los patrones climáticos y el aumento de la temperatura global comprometan la supervivencia de una gran diversidad de especies, particularmente las que dependen de la temperatura ambiental como son los ectotermos (Huey, 1982; Chick *et al.*, 2019), los cuales dependen estrictamente de fuentes de calor externas para el funcionamiento de sus procesos fisiológicos, además, estos organismos tienen que regular su temperatura corporal de manera conductual dentro de los rangos de temperaturas óptimas y preferidas con el fin de realizar sus actividades ecológicas (Ngonga *et al.*, 2019). De esta manera, los patrones de distribución y actividad en los ectotermos suelen estar relacionados y determinados por la calidad térmica del medio ambiente (Lara-Reséndiz *et al.*, 2014).

Por lo tanto, conocer las respuestas de los ectotermos ante las nuevas condiciones selectivas del cambio climático resulta de vital importancia hoy en día. Estas respuestas pueden ser tres *i*) los organismos pueden modificar sus rangos de distribución hacia ambientes térmicos más favorables y esto dependerá en gran medida de su capacidad de dispersión, *ii*) los organismos pueden tener plasticidad de aclimatación y adaptarse al nuevo clima local, *iii*) finalmente, la última respuesta puede ser el fracaso de los organismos para hacer frente a las nuevas condiciones climáticas conllevando a la extinción de la especie o población (Holt, 1990; Berriozabal *et al.*, 2018).

Particularmente, los peces han desarrollado diferentes estrategias de termorregulación para mantener su temperatura corporal dentro de un intervalo favorable. Dichas estrategias incluyen cambios en su etología y fenología (Huey, 1982), con el fin de aprovechar las condiciones ambientales favorables a lo largo del tiempo y espacio (Jenssen *et al.*, 1996). No obstante, hasta el momento poco se conoce

sobre las respuestas y ecología térmica de las especies de peces marinos (Chick *et al.*, 2019), lo que sí se sabe es que, en ambientes térmicamente homogéneos, como los mares tropicales los requerimientos térmicos de las especies son termoconformistas, por lo tanto, las temperaturas corporales suelen coincidir ampliamente con las temperaturas ambientales del entorno (Arenas-Moreno *et al.*, 2018).

Esta estrategia de regulación térmica pasiva esta favorecida en ambientes térmicos homogéneos con poca variación estacional como son los sistemas tropicales, debido principalmente a que los requerimientos térmicos de las especies son similares a las temperaturas ambientales de los sitios donde habitan (Arenas-Moreno *et al.*, 2018). Por lo tanto, se ha sugerido que algunas características de la fisiología térmica como la temperatura corporal y las temperaturas preferidas, tienden a ser conservativas dentro de linajes estrechamente emparentados y entre ecosistemas similares (Bogert, 1949; Díaz de la Vega-Pérez *et al.*, 2013), esto quiere decir que los valores de estos atributos varían en un intervalo estrecho a pesar de que las especies habiten en diferentes ambientes y ecosistemas (Andrews, 1998; Díaz de la Vega-Pérez *et al.*, 2013). Ahora se sabe que los peces exóticos e invasores como el caso del pez león y el pez diablo han desarrollado esa capacidad de adaptación a nuevos entornos climáticos (Whitfield *et al.*, 2007). Donde pueden presentarse marcados gradientes ambientales en distancias largas como entre las regiones de los mares asiáticos y el Mar Caribe. Una manera de analizar esta variabilidad ambiental es por medio de la evaluación de la similitud de los nichos climáticos propuesta por Warren, *et al.* (2008) y Broennimann *et al.* (2012).

Justificación

El pez león es una especie tropical que pertenece al orden scorpaeniformes de la familia scorpaenidae, este pez puede alcanzar los 35-38 cm en su hábitat natural, aunque se ha reportado avistamientos de hasta 45 cm de largo en el mar Caribe, presentan 13 espinas dorsales toxicas, mientras que las aletas pectorales carecen de veneno (Albins & Hixon, 2008). El pez león es un carnívoro de embosca (Whitfield *et al.*, 2002). Tanto en su región de origen Australia, Micronesia, Indonesia y la Polinesia Francesa (Whitfield *et al.*, 2002), así como en la región invadida (Mar Caribe y Océano Atlántico), estos peces suelen encontrarse en arrecifes de coral y formaciones rocosas, desde la superficie hasta unos 60 m de profundidad. Prefieren las aguas cálidas y tranquilas,

sin embargo, en el Caribe también han sido capaces de invadir zonas como pastos marinos, manglares, naufragios y arrecifes artificiales (Albins & Hixon, 2008).

Lo que sí se sabe, es que la invasión del pez león en el océano Atlántico, comenzó a partir de 1985 en las costas de Florida y en el año 2002 se consideró como establecida en Miami hasta Carolina del Norte, Estados Unidos de América (Whitfield *et al.*, 2007). Los efectos ecológicos del pez león en los hábitats que ha invadido, variarán en función del tiempo y el espacio (Albins & Hixon, 2008).

Los efectos directos del impacto del pez león, son graves debido a que tiene la capacidad de consumir presas en los arrecifes con una tasa mayor a la que las poblaciones de peces pueden recuperarse. El pez león, es una especie invasora que está provocando un desequilibrio ecológico y económico de las regiones invadidas. Por lo que, podría exterminar y desplazar, a todas las especies endémicas del Caribe mexicano, debido a su apetito voraz y su falta de depredadores. Además, la pesca y el turismo, se están viendo notoriamente afectados a pesar de existir numerosos estudios acerca de esta especie (Whitfield *et al.*, 2007).

Hipótesis

De acuerdo a las características antes mencionadas del pez león, esperamos que los nichos climáticos resulten ser similares entre la región de origen Asia y la región invadida (Mar Caribe y Océano Atlántico). Así mismo, esperamos que el nicho climático de las especies de pez león aumente durante las próximas décadas en el Mar Caribe y el Mar Atlántico. Lo que podría ocasionar pérdidas económicas de gran magnitud en la industria pesquera y turística de México.

Objetivos

Este trabajo tiene dos objetivos de (i) generar modelos de nicho climático de las dos especies de pez león (*Pterois volitans* y *Pterois miles*), y (ii) comparar el nicho climático de origen y el invadido por el pez león, a través del análisis de similitud del nicho climático.