

# Pez león: invasor al descubierto

Estefanía Gómez-del Río\*, Luis Mendoza-Cuenca\*, José Adán Caballero-Vázquez\*\*

A nivel mundial, el continuo intercambio de especies entre distintos hábitats, resultado de la introducción accidental o intencional de animales y plantas por parte de los seres humanos, se ha convertido en una importante amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad de los ecosistemas (Conabio, 2016; Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010; Gómez *et al.*, 2013). Las alteraciones o los daños que puede causar una especie que es introducida fuera de su distribución natural dependen tanto de sus características fisiológicas, anatómicas y de comportamiento, así como de las condiciones del ecosistema para soportar la introducción de estas especies. En ocasiones, las especies exóticas no son capaces de adaptarse a las condiciones del nuevo hábitat y no se reproducen, por lo que permanecen periodos cortos sin causar alteraciones mayores en los ecosistemas (Conabio, 2016). Desafortunadamente, existen múltiples especies que encuentran las condiciones favorables para adaptarse, reproducirse y colonizar exitosamente nuevos ambientes. Estas especies pueden producir daños a los ecosistemas, incluyendo el desplazamiento o incluso la extinción local de especies nativas, por lo cual son catalogadas como invasoras (Conabio, 2016; Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010; Gómez *et al.*, 2013).

## PROBLEMÁTICA DE LAS ESPECIES INVASORAS

Con el tiempo se ha logrado identificar algunas características de las especies invasoras, como su alta capacidad de adaptarse a múltiples hábitats, aun cuando éstos puedan ser diferentes a los de su lugar de origen; son conductualmente muy plásticas; tiene una alta tasa de reproducción, por lo que se vuelven muy abundantes en periodos cortos; su capacidad de dispersión es alta; son resistentes a los parásitos presentes en el medio; cambian fácilmente de dieta, alimentándose sin problema de los recursos disponibles en el nuevo medio; tienen tolerancia a intervalos amplios de temperatura y pueden ser especies crípticas que dificultan el reconocimiento de las especies nativas (Conabio, 2016). Las especies invasoras pueden causar daños a diferentes niveles, por ejemplo, alterando de manera importante

el equilibrio trófico en los ecosistemas, disminuyendo la abundancia de especies clave en la cadena alimentaria. De igual forma, pueden introducir nuevos parásitos o patógenos causando enfermedades que resultan en mortalidad de las especies nativas, afectando con ello la salud en los ecosistemas de manera irreversible (Conabio, 2016; Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010; Gómez *et al.*, 2013). Las especies invasoras no sólo afectan la estabilidad y biodiversidad de los ecosistemas, también representan problemas socioeconómicos al reducir las especies de importancia comercial (meros y pargos), o ecológica (peces loro), que son especies clave para la subsistencia de muchas comunidades y ocasionalmente producen toxinas que afectan a la salud humana (Conabio, 2016; Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010; Gómez *et al.*, 2013).

## CRONOLOGÍA DE LA INVASIÓN DEL PEZ LEÓN



Figura 1. Pez león en arrecife (fuente: Rigoberto Moreno Mendoza).

Un ejemplo notable de una especie invasora es el pez *Pterois volitans*, comúnmente llamado pez león. Es una especie originaria del Indo-Pacífico (Gómez *et al.*, 2013). El primer registro de esta especie invasora para el Atlántico occidental fue en 1992, en la bahía de Bis-

\* Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
 \*\* Centro de Investigación Científica de Yucatán.  
 Contacto: faniabioguitar@gmail.com

cayne (sur de Florida) con la liberación accidental de al menos seis individuos de una granja de reproducción, dañada por el paso del huracán Andrew. En 2000, juveniles de pez león fueron registrados en el extremo norte, a lo largo de la costa este de Estados Unidos; estados como Georgia (a 568 km del sitio del primer registro), Carolina del Sur y del Norte (más de 1230 km al Norte) y el este de las Islas Bermudas (1500 km al Este del punto de liberación). En 2001 la invasión alcanzó Nueva York (1930 km). Para 2004 aconteció el primer avistamiento en los arrecifes de las Bahamas. En mayo de 2006 un primer juvenil fue observado en las Islas Turcas y Caicos (920 km), el primer reporte

confirmado para Cuba (340 km) ocurrió en 2007 y en 2008 se confirmaba su presencia en Islas Caimán, Jamaica, Haití (1000 km), República Dominicana, Puerto Rico (1500 km) y Belice (1260 km). En el caso de México, se considera como una especie establecida, se reportó por primera vez en la Isla de Cozumel en enero de 2009, y en ese mismo año se confirmó la presencia del pez león en Guatemala (1435 km), Costa Rica, Honduras, Panamá (2900 km), Colombia (3300 km) y Venezuela (4100 km). El primer reporte para el Golfo de México fue en 2012 (figura 2) (Schofield, 2009; Côté, Green y Hixon, 2013).

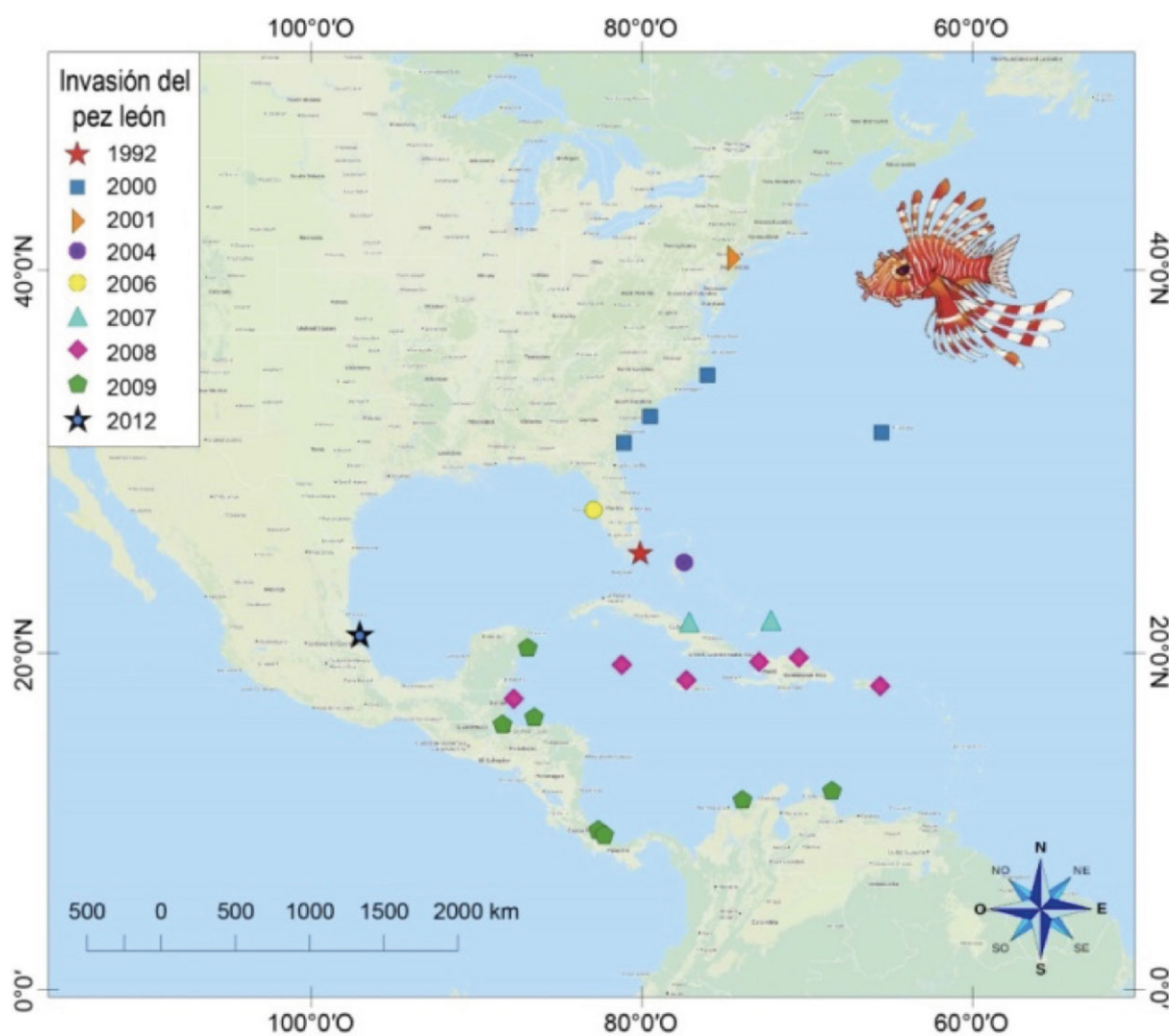


Figura 2. Cronología de la invasión de pez león (*Pterois volitans*) en el Gran Caribe, Atlántico.

Sin embargo, el reporte de la mayor distancia en la zona de invasión fue en mayo de 2014, en la costa de Brasil a 8,900 km al sur de la zona de inicio de la invasión (Ferreira *et al.*, 2015). En menos de tres décadas, la velocidad y área de dispersión (7, 300,000 km<sup>2</sup>) convierte a la del pez león en una de las más importantes y exitosas invasiones biológicas de la historia. Se han registrado daños en hábitats tan diversos como arrecifes coralinos, rocosos y artificiales; hasta zonas de manglar y pastos marinos; rompiendo el equilibrio ecológico y reduciendo las poblaciones de peces, crustáceos y moluscos y amenazando la diversidad de especies de todos los ecosistemas (Morris, 2013). Las familias de peces que más consume este invasor, de acuerdo a estudios realizados, son *Serranidae*, *Labridae*, *Gobiidae*, *Scaridae*, *Haemulidae*, *Grammatidae*, *Apogonidae*, *Mullidae*, *Blenniidae* y principalmente las especies de la familia *Pomacentridae*. Dentro de esta familia, los géneros *Chromis* y *Stegastes* son los más depredados (Arredondo-Chávez *et al.*, 2016; Harms-Tuohy, Schizas y Appeldoorn, 2016).

## EL ÉXITO DE LA INVASIÓN

El pez león presenta el armamento de un gran invasor, con múltiples características que lo hacen exitoso, entre otras podemos destacar: 1) hembras muy fecundas que pueden producir hasta 30 mil huevos en cada periodo de desove; 2) estadio larval pelágico de larga duración (más de 26 días), transportado por las corrientes oceánicas; 3) rápida maduración sexual; 4) habitan profundidades desde 1 hasta 300 metros; 5) alta resistencia a parásitos y enfermedades, y 6) presencia de veneno en aletas como mecanismo de defensa (Côté, Green y Hixon, 2013; Hixon *et al.*, 2016; Molina, 2009). Sin embargo, se ha sugerido que la clave principal de su éxito radica en que las especies nativas aún no son capaces de reconocerlo como depredador, ni como presa potencial, ya que su morfología (parecida a un alga flotando) es una novedad ecológica en la zona de invasión, además, su conducta de acecho lo hace ser un depredador “fantasma” para las especies nativas, haciéndolo muy eficiente (Hixon *et al.*, 2016; Molina, 2009).

## RESPUESTAS CONDUCTUALES DE ESPECIES NATIVAS ANTE EL PEZ LEÓN

Como parte de los esfuerzos multidisciplinarios para entender y controlar la problemática de la invasión del

pez león; en los laboratorios de Ecología y Biodiversidad de Organismos Acuáticos del Centro de Investigación Científica de Yucatán y de Ecología de la Conducta en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, se estudió la capacidad de las especies nativas para detectar y responder ante la presencia del nuevo depredador.

Para la investigación se consideró una de las presas más consumidas por el pez león, el pez damisela (*Stegastes partitus*). El objetivo principal fue determinar si el alto nivel de depredación que presentan los peces león sobre esta damisela se debía a que éstos son incapaces de detectar al pez león, o es su comportamiento agresivo y territorial lo que los hace más susceptibles a la voraz depredación. Para probarlo, se realizó una serie de experimentos de conducta en acuarios bajo condiciones controladas de laboratorio, los cuales implicaron filmar la conducta de un pez león ante la presencia de un individuo de *S. partitus* y la conducta de éste ante la presencia del depredador durante cinco minutos. Se Incluyeron, además de *S. partitus*, dos especies más del género, *S. planifrons* y *S. diencaeus*. Se utilizaron estas tres especies por su conducta territorial y por ser habitantes comunes y abundantes de las zonas que invade el pez león.



Figura 3. Damisela (*Stegastes partitus*; fuente: de Randall, 1997).



Figura 4. Individuo de *Stegastes planifrons* (fuente: Williams, 2013).



Figura 5. Damisela (*Stegastes diencaeus*; fuente: Randall, 1997).

De acuerdo con los resultados obtenidos, las tres especies (*Stegastes partitus*, *S. planifrons* y *S. diencaeus*) detectan inmediatamente la presencia del pez león cuando se acerca a sus territorios, realizando respuestas conductuales típicas de defensa de territorio, las cuales se han descrito en las damiselas. Los individuos realizaron, además, conductas típicas de evasión ante depredadores como huir y esconderse. Sin embargo, los individuos de las tres especies, en su mayoría, mostraron conductas agresivas, que van desde extender las aletas para simular un tamaño mayor y ahuyentar al enemigo, hasta mordidas, además de conductas de vigilancia como “patrullar” su territorio (figura 6). En el caso del pez león, realizó conductas agresivas como mordidas, chorros de agua y conductas de vigilancia (todas conductas típicas de depredación), manteniéndose atento ante las conductas que realizaban las presas nativas.

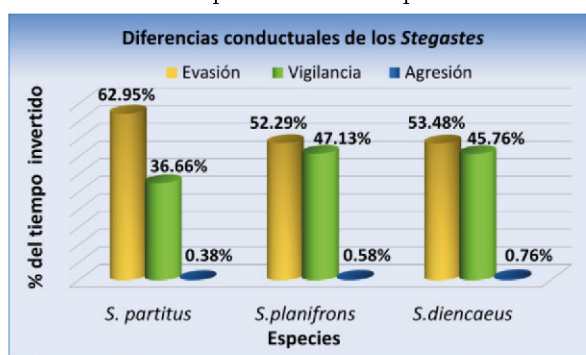


Figura 6. Respuesta de comportamiento de las tres especies nativas. *S. partitus* invierte mayor tiempo en conductas de evasión mientras *S. diencaeus* emplea mayor tiempo en conductas de agresión.

Paradójicamente, las especies más agresivas y que se exponen más al depredador, como *S. planifrons* y *S. diencaeus*, fueron las menos atacadas. Por tanto, la alta agresividad de estos peces parece funcionar como una estrategia preadaptativa ante la presencia de del pez león. Si bien es poco probable que estos peces damisela puedan causar algún daño al pez león, la respuesta agresiva de estas dos especies podría estarles brindando dos ventajas: 1) interferir en la coordinación de la secuencia de ataque del pez león, y con ello disminuir el éxito de captura de las damiselas, y 2) ahuyentar a los peces león de las zonas donde *S. planifrons* y *S. diencaeus* mantienen su territorialidad mediante conductas de agresividad.

Estas conductas, además de ser frecuentes, son muy vistosas, por lo que, al realizarlas, hacen “visible” al pez león para las otras especies arrecifales, disminuyendo así la probabilidad de éxito en la captura de presas y “motivándolos” a alejarse. *S. partitus*, aunque también detectó la presencia del pez león, se esconde y

huye más de éste, lo que representa una conducta evasiva obvia ante un depredador. Sin embargo, ante la conducta de acecho inmóvil (parecida a un alga flotante) que realiza por largos periodos el pez león, huir sólo retrasa la depredación y la convierte en una presa fácil como lo determinan los registros en diversos trabajos (Arredondo-Chávez *et al.*, 2016; Palmer *et al.*, 2016; Côté y Maljković, 2010).

Los resultados de estas observaciones conductuales sugieren que ante la llegada del pez león como nuevo depredador, algunas presas nativas podrían contar con respuestas adaptativas en un contexto evolutivo, que podría dar lugar a la aparición de estrategias útiles para contrarrestar o minimizar su depredación y para mantener la estabilidad del ecosistema. La conducta territorial, específicamente la agresividad, es una ventaja adaptativa presente en los peces del género *Stegastes*, que parece ser muy efectiva ante el depredador, evitando ser devoradas, al poner a este invasor al descubierto. Sin embargo, son necesarios más estudios para comparar si la presencia de las especies de *Stegastes* más agresivas y territoriales o la de otros peces arrecifales reducen la presencia y la tasa de ataque del pez león en los arrecifes del Caribe Mexicano. En ese sentido, los sitios arrecifales “dominados” por las damiselas podrían servir como zonas de refugio para otros peces que sufren mayor impacto por depredación, al no reconocer a este invasor como amenaza. Los sitios donde las damiselas *Stegastes*, por su conducta agresiva y territorial, hacen “visible” al pez león, podrían contribuir al aprendizaje y reconocimiento de otras especies arrecifales y contrarrestar así su depredación. De ahí la importancia de estudios para conocer las interacciones entre estas especies y sus respuestas conductuales, para de esta manera dar pauta a nuevos trabajos en los que se encuentren más respuestas para combatir a este invasor y así mantener la biodiversidad del ecosistema.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos de la Conanp y CRIP Puerto Morelos, por su apoyo en la adecuación de los estanques. A Francisco Aguilar Salazar por el apoyo de materiales en proyecto. Al Centro de Investigación Científica de Yucatán, por la beca de iniciación a la investigación para realizar el proyecto. A los técnicos del CICY, compañeros, capitanes de Conanp. A Juan Antonio Sánchez Jiménez, Omar Domínguez Domínguez, Alfrancis Teresa Arredondo Chávez, Paloma Zaira López Peña, Rigoberto Moreno Mendoza y Augusto Cervantes Ontiveros por

el apoyo en los muestreos. A Fidel Anguiano Rodríguez por el apoyo en la realización del mapa. Petra del Rocío Quezada Rodríguez, Jarintzin Mones Saucedo, y Bernardo Elías Caamal Madrigal por el apoyo en el sistema de acuarios.

## REFERENCIAS

Arredondo-Chávez, A.T., *et al.* (2016). Spatio-temporal variation in the diet composition of lionfish *P. volitans* in the Mexican Caribbean: insights into the ecological effect of the alien invasion. *Acta Ichthyol. Piscat.*, 46 (3): 185-200, doi: 10.3750/Aip2016.46.3.03.

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. (2010). *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Conabio. (2016). *Sistema de información sobre especies invasoras en México*. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>

Côté, I.M., y Maljković, A. (2010). Predation rates of indo-pacific lionfish on bahamian coral reefs. *Marine Ecology Progress Series*, 404, 219–225. <https://doi.org/10.3354/meps08458>.

Côté, I.M., Green, S.J., y Hixon, M.A. (2013). Predatory fish invaders: Insights from Indo-Pacific lionfish in the western Atlantic and Caribbean. *Biological Conservation*, 164, 50-61.

Ferreira, C.E.L., *et al.* (2015). First Record of Invasive Lionfish (*Pterois volitans*) for the Brazilian Coast. *PLoS ONE*, 10(4): e0123002. doi:10.1371/journal.pone.0123002.

Gómez L., R., *et al.* (2013). *Estrategia regional para el control del pez león, invasor en el Gran Caribe*. Iniciativa Internacional sobre los Arrecifes Coralinos.

Harms-Tuohy, C.A., Schizas, N.V., y Appeldoorn, R.S. (2016). Use of DNA metabarcoding for stomach content analysis in the invasive lionfish *Pterois volitans* in Puerto Rico. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 558, 181-191, doi: 10.3354/meps11738.

Hixon, M.A., *et al.* (2016). Lionfish: a major marine invasion. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 558, 161-165, doi: 10.3354/meps11909.

Molina, U.H. (2009). El pez león del Indo-pacífico: nueva especie invasora en Costa Rica. *Revista Biocenosis*, 22(1-2), 21-30.

Morris, J.A., Jr. (Ed.). (2013). El pez león invasor: guía para su control y manejo. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series*, No. 2, Marathon, Florida, USA. 126 pp.

Palmer, G., *et al.* (2016). Invasive lionfish *P. volitans* reduce the density but not the genetic diversity of a native reef fish. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 558, 223-234, doi: 10.3354/meps11924.

Randall, J.E. (1997). *Randall's underwater photos. Collection of almost 2,000 underwater photos (slides)*. Unpublished.

Schofield, P.J. (2009). Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]). *Western North Atlantic and Caribbean Sea*, 4(3), 473-479.