



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**LISTADO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PECES INTRODUCIDOS EN
MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I Ó L O G A
P R E S E N T A:**

MONTSERRAT RAMÍREZ HERRERA



**DIRECTOR DE TESIS:
M. EN C. HÉCTOR SALVADOR ESPINOSA
PÉREZ
2014**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE DATOS

1. Datos de la alumna

Ramírez
Herrera
Montserrat
mont.rah1390@ciencias.unam.mx
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
306239759

2. Datos del tutor

M. en C.
Héctor Salvador
Espinosa
Pérez

3. Datos del sinodal 1

Dr.
Rogelio
Aguilar
Aguilar

4. Datos del sinodal 2

Dra.
Alicia
Cruz
Martínez

5. Datos del sinodal 3

M. en C.
David
Salinas
Torres

6. Datos del sinodal 4

M. en C.
Xavier
Valencia
Díaz

7. Datos del trabajo escrito

Listado y distribución de los peces introducidos en México
113 p
2014

[...] es la historia de un genocidio en el paraíso, una matanza global evitable que se ha llevado a cabo en tan sólo una generación humana. Si la historia no es conocida es únicamente porque la lucha, enfrenta a algunos organismos contra otros, no a unos hombres contra otros, pero no exhalamos un suspiro de exculpación moral por nuestra especie, los peces han matado a otros peces y a otros seres vivos, pero fue el hombre quien importó al causante de esta destrucción[...].
Stephen Jay Gould, *Un atardecer desencantado*, 2005

*El mundo es tu cuaderno de ejercicios,
en cuyas páginas realizas tus sumas y restas.
No es la realidad aunque puedes expresar la realidad en él si lo deseas.
Eres libre también de escribir tonterías o embustes
o de arrancar las páginas, (Kal)*

“...El silencio se convierte en el amante perfecto que deseo y busco con ansia esta noche, ven y abrázame cálido suplicio, con gritos desgarradores te llamo esperando escuches mi clamor, ven y arrástrame a tu lado oh muerte querida que en esta noche te busco con desesperación, busco el sutil abrazo que me ha de robar la vida, no quiero seguir en esta realidad que solo trae dolor y sufrimiento, llévame a un lugar del cual no pueda regresar, llévame contigo y no me permitas retornar, el dolor y la pena me consumen y llenan de nostalgia y agonía mi ser, borra de mi memoria todo recuerdo, borra de mi memoria el solo hecho de saber que existo, deseo desaparecer, deseo no recordar, suplicante te pido que vengas por mí y me liberes de esta miseria en la que me han arrojado los brazos de Eros, no quiero estar, hoy simplemente no deseo estar...”
(ISIL)

DEDICATORIA

A mi padre por brindarme todo el apoyo para poder haber llegado hasta aquí, sin él, sin duda alguna yo no estaría ahora en esta H. Universidad y en esta H Facultad, por todos sus consejos, sus pláticas, su paciencia, pero sobre todo por ese gran amor incondicional que me tiene y me muestra, por alentarme a ser una mejor persona cada día y siempre seguir adelante, por enseñarme lo que es la lealtad, el compromiso, el apoyo familiar, la solidaridad, por enseñarme de sus fortalezas y de sus debilidades, simplemente por darme la vida y más.

A mi madre que siempre ha estado presente en todos los momentos importantes de mi vida, por su peculiar y característica forma de ser de la cual espero seguir aprendiendo, por absolutamente todos esos momentos gratos y a veces no tan gratos.

A mis hermanos por todos esos momentos que hemos compartido, por ser un ejemplo para mí y del cual me permito adquirir experiencias indirectas, por sus pláticas, por sus consejos pero sobre todo por su confianza.

A Miriam que ha sido la persona ajena a mi familia más importante hasta el momento de mi vida, de quien aprendí tantas y tantas cosas que definieron quien soy y como soy, y a quien agradezco infinitamente por todos esos buenos y no tan buenos momentos.

A Salvador por ser un hermano más y alentarme a siempre seguir adelante por su apoyo y amistad incondicional.

"I am what I am, and what I am is what you will see"

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por ser mi segunda casa y enseñarme todo lo que sé en sus aulas y fuera de ellas.

Al M en C. Héctor Espinosa por darme la oportunidad de colaborar con él y adentrarme en el tema de las especies invasoras así como en el mundo de la ictiología.

A mis sinodales por sus observaciones y comentarios que ayudaron a mejorar la calidad de este trabajo.

Al joven Armando por compartirme un poco de todo lo que sabe y todos los momentos que hemos compartido desde que lo conozco.

A Christian por ser una maestra, una guía, un apoyo pero sobre todo una amiga y brindarme toda la ayuda que necesité para la culminación de este trabajo.

A mis viejos y nuevos amigos cuyo apoyo y enseñanzas fueron importantes en esta etapa de mi vida.

A mis compañeros de laboratorio Chewie, Daniel, Ariana y Vero por todos los momentos que hemos compartido.

A todas las personas que he conocido, a aquellas que se han ido, a las que han pasado, y a las que aún continúan compartiendo a mi lado este camino al que llamamos vida. A todos muchas gracias.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| Resumen..... | 1 |
| Abstract..... | 1 |
| Introducción | 2 |
| Pregunta de Investigación | 3 |
| Hipótesis..... | 3 |
| Objetivos | 3 |
| General..... | 3 |
| Particulares | 3 |
| Antecedentes..... | 4 |
| Marco teórico | 8 |
| Justificación | 9 |
| Área de estudio..... | 10 |
| Material y Método | 10 |
| Obtención de registros..... | 10 |
| Elaboración base de datos | 11 |
| Listado y fichas biológicas | 11 |
| Mapeo y elaboración de la base de datos electrónica | 11 |
| Resultados | 12 |
| Familia Lepisosteidae | 12 |
| Familia Clupeidae | 13 |
| Familia Chanidae..... | 14 |
| Familia Cyprinidae..... | 15 |
| Familia Catostomidae..... | 29 |
| Familia Cobitidae..... | 29 |
| Familia Loricariidae | 30 |
| Familia Ictaluridae..... | 32 |
| Familia Salmonidae | 35 |
| Familia Atherinopsidae | 38 |
| Familia Fundulidae | 44 |
| Familia Poeciliidae..... | 45 |
| Familia Cyprinodontidae | 58 |
| Familia Scorpaenidae | 58 |
| Familia Moronidae | 59 |
| Familia Centrarchidae | 61 |
| Familia Sparidae | 69 |
| Familia Sciaenidae..... | 70 |
| Familia Cichilidae..... | 71 |
| Listado y estatus de las especies introducidas en México..... | 81 |

| | |
|---|-----------|
| Discusión | 83 |
| Listado Faunístico..... | 83 |
| Especies excluidas..... | 86 |
| Análisis de Mapas..... | 88 |
| Causas de introducción..... | 89 |
| Base de datos y mapa electrónicos..... | 90 |
| Conclusión y Recomendaciones | 91 |
| Referencias | 92 |
| ANEXO 1 | 99 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. osseus</i> (Linnaeus, 1758)..... | 12 |
| Figura 2 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>D. cepedianum</i> (Lesueur, 1818) | 13 |
| Figura 3 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>D. petenense</i> (Günther, 1867)..... | 14 |
| Figura 4 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. chanos</i> (Forsskål, 1775)..... | 15 |
| Figura 5 Distribución nativa (a) y distribución introducida de <i>A. brama</i> (Linnaeus, 1758). | 15 |
| Figura 6 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>A. lacustris</i> Steindachner, 1895 | 16 |
| Figura 7 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. anomalum</i> (Rafinesque, 1820)..... | 17 |
| Figura 8 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. auratus</i> (Linnaeus, 1758)..... | 17 |
| Figura 9 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. idella</i> (Valenciennes, 1844). | 18 |
| Figura 10 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. lutrensis</i> (Baird y Girard, 1853)..... | 19 |
| Figura 11 Distribución nativa (a) y distribución introducida de <i>C. carpio</i> Linnaeus, 1758. | 19 |
| Figura 12 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. modesta</i> (Garman, 1881). | 20 |
| Figura 13 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. orcuttii</i> (Eigenmann y Eigenmann, 1890). | 21 |
| Figura 14 Distribución nativa (a) y distribución introducida de <i>H. molitrix</i> (Valenciennes, 1844). | 21 |
| Figura 15 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>H. nobilis</i> (Richardson, 1845). | 22 |
| Figura 16 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. aestivalis</i> (Girard, 1856). | 22 |
| Figura 17 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. amblycephala</i> (Yih, 1955) | 23 |
| Figura 18 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. pyceus</i> (Richardson, 1846)..... | 24 |
| Figura 19 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>N. crysoleucas</i> (Mitchill, 1814)..... | 24 |
| Figura 20 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>N. amabilis</i> Girard, 1856 | 25 |
| Figura 21 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>N. chihuahua</i> Woolman, 1892..... | 25 |
| Figura 22 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. conchoniis</i> (Hamilton, 1822)..... | 26 |
| Figura 23 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. promelas</i> Rafinesque 1820..... | 27 |
| Figura 24 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. vigilax</i> (Baird y Girard, 1853)..... | 27 |
| Figura 25 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. titteya</i> Deraniyagala, 1929 | 28 |
| Figura 26 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>S. bicolor</i> (Girard, 1856) | 28 |
| Figura 27 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. carpio</i> (Rafinesque, 1820) | 29 |
| Figura 28 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842) | 30 |
| Figura 29 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. disjunctivus</i> (Weber, 1991) | 30 |
| Figura 30 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. multiradiatus</i> (Hancock, 1828) | 31 |
| Figura 31 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. pardalis</i> (Castelnau, 1855)..... | 32 |
| Figura 32 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>A. melas</i> (Rafinesque, 1820)..... | 32 |
| Figura 33 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>A. natalis</i> (Lesueur, 1819)..... | 33 |
| Figura 34 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>I. furcatus</i> (Valenciennes, 1840) | 34 |
| Figura 35 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>I. punctatus</i> (Rafinesque, 1818) | 35 |

| | | |
|------------------|--|----|
| Figura 36 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. olivaris</i> (Rafinesque, 1818)..... | 35 |
| Figura 37 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>O. mykiss</i> (Walbaum, 1792) | 36 |
| Figura 38 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>S. trutta</i> Linnaeus, 1758 | 37 |
| Figura 39 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>S. fontinalis</i> (Mitchill, 1914) | 37 |
| Figura 40 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. aculeatum</i> Barbour, 1973..... | 38 |
| Figura 41 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. consocium</i> Jordan y Hubbs, 1919 | 39 |
| Figura 42 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. estor</i> Jordan, 1880..... | 39 |
| Figura 43 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. grandocule</i> (Steindachner, 1894)..... | 40 |
| Figura 44 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. jordani</i> Woolman 1894..... | 41 |
| Figura 45 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. labarcae</i> Meek 1902. | 41 |
| Figura 46 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. sphyraena</i> Boulenger, 1900..... | 42 |
| Figura 47 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. martinica</i> (Valenciennes, 1835)..... | 43 |
| Figura 48 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. beryllina</i> (Cope, 1867) | 43 |
| Figura 49 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>F. grandis</i> Baird y Girard, 1853 | 44 |
| Figura 50 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>F. zebrinus</i> Jordan y Gilbert, 1883 | 45 |
| Figura 51 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. affinis</i> Jordan y Gilbert, 1883 | 46 |
| Figura 52 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. hurtadoi</i> Hubbs y Springer, 1957 | 46 |
| Figura 53 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. panuco</i> Hubbs, 1926..... | 47 |
| Figura 54 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. regani</i> Hubbs, 1926 | 48 |
| Figura 55 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. senilis</i> Hubbs, 1859..... | 48 |
| Figura 56 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>G. speciosa</i> Girard, 1859..... | 49 |
| Figura 57 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>H. bimaculata</i> (Heckel, 1848) | 50 |
| Figura 58 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. butleri</i> Jordan, 1889 | 50 |
| Figura 59 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. latipinna</i> (Lesueur, 1821)..... | 51 |
| Figura 60 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. latipunctata</i> Meek, 1904 | 52 |
| Figura 61 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. mexicana</i> Steindachner, 1863 | 52 |
| Figura 62 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. reticulata</i> Peters 1860 | 53 |
| Figura 63 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. gracilis</i> (Heckel, 1848) | 54 |
| Figura 64 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>X. couchianus</i> (Girard, 1859) | 54 |
| Figura 65 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>X. gordonii</i> Miller y Minckley, 1963 | 55 |
| Figura 66 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>X. hellerii</i> Heckel, 1848..... | 56 |
| Figura 67 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) <i>X. maculatus</i> (Günther, 1866) | 56 |
| Figura 68 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>X. meyeri</i> Scharl y Schröder, 1988..... | 57 |
| Figura 69 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>X. variatus</i> (Meek, 1904)..... | 58 |
| Figura 70 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C. variegatus</i> Lacepède, 1803 | 58 |
| Figura 71 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. volitans</i> (Linnaeus, 1758)..... | 59 |
| Figura 72 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. chrysops</i> (Rafinesque, 1820)..... | 60 |
| Figura 73 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. saxatilis</i> (Walbaum, 1792)..... | 60 |
| Figura 74 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>A. rupestris</i> (Rafinesque, 1817)..... | 61 |
| Figura 75 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. auritus</i> (Linnaeus, 1758) | 62 |
| Figura 76 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. cyanellus</i> Rafinesque, 1819..... | 62 |
| Figura 77 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. gulosus</i> (Cuvier, 1829)..... | 63 |
| Figura 78 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. macrochirus</i> Rafinesque, 1819..... | 64 |
| Figura 79 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. marginatus</i> (Holbrook, 1855)..... | 64 |
| Figura 80 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. megalotis</i> Rafinesque, 1820 | 65 |
| Figura 81 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. microlophus</i> (Günther, 1859) | 66 |
| Figura 82 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>L. punctatus</i> (Günther, 1859) | 66 |
| Figura 83 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. dolomieu</i> Lacepède, 1802..... | 67 |
| Figura 84 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>M. salmoides</i> (Lacepède, 1802)..... | 68 |
| Figura 85 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. annularis</i> Rafinesque 1818 | 68 |
| Figura 86 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. nigromaculatus</i> (Lesueur, 1829) | 69 |
| Figura 87 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>S. aurata</i> Linnaeus, 1758..... | 70 |
| Figura 88 | Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>A. grunniens</i> Rafinesque 1819 | 70 |

| | |
|--|----|
| Figura 89 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>S. ocellatus</i> (Linnaeus, 1766) | 71 |
| Figura 90 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>A. nigrofasciata</i> Günther 1867 | 72 |
| Figura 91 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>C urophthalmus</i> (Günther, 1862) | 72 |
| Figura 92 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>H. guttatus</i> Günther, 1862 | 73 |
| Figura 93 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>H. cyanoguttatus</i> Baird y Girard, 1854 .. | 73 |
| Figura 94 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>O. aureus</i> (Steindachner, 1864)..... | 74 |
| Figura 95 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>O. mossambicus</i> (Peters, 1852) | 75 |
| Figura 96 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>O. niloticus</i> (Linnaeus, 1758) | 76 |
| Figura 97 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. managuensis</i> (Günther, 1867) | 76 |
| Figura 98 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. motaguensis</i> (Günther, 1867)..... | 77 |
| Figura 99 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>P. splendida</i> Günther, 1862 | 77 |
| Figura 100 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>R. octofasciata</i> (Günther, 1867) | 78 |
| Figura 101 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>T. pearsei</i> (Günther, 1867) | 79 |
| Figura 102 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>T. ellioti</i> Meek, 1904 | 79 |
| Figura 103 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>T. rendalli</i> (Boulenger, 1897)..... | 80 |
| Figura 104 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de <i>T. zilli</i> Gervais, 1848 | 81 |
| Figura 105 Porcentaje de las 19 familias que se reportaron de peces introducidos para México. | 82 |
| Figura 106 Porcentaje y principales causas de introducción de peces en México | 82 |
| Figura 107 Aumento de las especies en un intervalo de tiempo de cada diez años comenzando en 1850 hasta 2013. | 83 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1 Lista de especies introducidas, donde se muestra el número de registros por especie y si son primarias secundarias marinas y exóticas sensu stricto. | 99 |
| Tabla 2 Listado de las especies, agrupadas filogenéticamente por categorías: introducida, invasora, exótica, trasfaunada o se requiere verificar | 102 |

RESUMEN

La introducción de especies se ha convertido en un fenómeno prevalente en el planeta, que incluye prácticamente a todos los grupos biológicos y regiones del mundo, y cuya frecuencia va en aumento. La mayoría de estas especies desarrollan un comportamiento invasivo y compiten, parasitan o depredan a especies nativas, esto ocasiona desequilibrio en los ecosistemas, alteración de las cadenas tróficas y pérdida de biodiversidad. Este trabajo presenta un listado de las familias y las especies de peces dulceacuícolas, estuarinos o marinos introducidos en México con la finalidad de conocer su distribución actual. La información se obtuvo de diferentes bases de datos electrónicas nacionales e internacionales así como fuentes bibliográficas. A partir de esta revisión se encontró un total de 104 especies agrupadas en 19 familias y 59 géneros y la principal causa de introducción fue la acuicultura. Por otra parte, se elaboró una base de datos y un mapa electrónico sobre las especies de peces que se encontraron y que pueden ser consultados en línea a través del portal de la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la UNAM (CNPE-IBUNAM).

Palabras Clave: Peces, especies exóticas, distribución, México, base de datos.

ABSTRACT

The introduction of species has become a prevalent phenomenon on the planet. The introduction includes virtually all biological groups and regions, and its frequency is increasing. Most of these species develop an invasive behavior and compete, parasitize or prey native species, these causes imbalance in ecosystems, food chains alteration and biodiversity loss. This work consists on a list of families and species of fish introduced into Mexico in order to know what its distribution. The information was obtained from several national and international electronic databases and numerous literatures. A total of 104 species grouped in 59 genera and 19 families were found, and the main causes are the introduction by aquaculture and for aquarium. Database and an electronic map were developed, these can be consulted online through the website of the Coleccion Nacional de Peces of Instituto de Biología UNAM (CNPE-UNAM), and can be updated.

Key words: Fishes, exotic species, distribution, Mexico, database

INTRODUCCIÓN

Las introducciones de especies se han convertido en una preocupación a nivel mundial y frecuentemente son consideradas la segunda causa de extinciones, sólo detrás de la pérdida de hábitat. En el ámbito ecológico, son lamentables los efectos negativos que muchas de las introducciones han tenido sobre las comunidades y ecosistemas que han colonizado, así como preocupantes son los efectos que podrán llegar a tener en el futuro. Específicamente, la extinción o disminución de especies nativas, las consecuencias que esto implica, así como los cambios desfavorables en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Gozlan *et al.*, 2011).

La mayoría de las especies invasoras se introducen por vías directamente relacionadas con las actividades humanas; no obstante, algunas son introducidas accidentalmente por medios naturales (viento, huracanes, tormentas o corrientes marinas) Otros factores de presión, como el cambio climático global, exacerbaban la dispersión y el establecimiento de especies exóticas invasoras. (CONABIO, 2010).

Muchos organismos de otros países o regiones pueden sobrevivir en nuevos ambientes sin mostrar efectos perjudiciales durante un largo periodo de tiempo; sin embargo, algunas especies pueden superar barreras ambientales, llegar a reproducirse y establecer una nueva población viable fuera de su área de distribución natural, que con el paso del tiempo llegue a modificar drásticamente su nuevo entorno. Para cuando los daños ocasionados por las especies invasoras son perceptibles, las invasiones en general, han alcanzado grandes magnitudes con graves consecuencias. El comportamiento invasivo no es restrictivo de las especies exóticas, ya que algunas especies nativas pueden volverse invasoras cuando son introducidas a otra región ecológica distinta a su área de distribución en el mismo país (traslocación), o incluso en su sitio de origen, cuando se altera la dinámica ecológica del lugar (CONABIO 2009). El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define a las especies invasoras como aquéllas que prosperan sin ayuda del ser humano y amenazan hábitats naturales o seminaturales, fuera de su área habitual de distribución (CDB, 2009).

La distribución de peces introducidos en México actualmente es extensa y poco conocida principalmente para las carpas y tilapias. Sin embargo han sido pocos los intentos por documentar las especies que han sido introducidas, cuándo y porqué fueron liberadas, así como el estatus y los impactos que han ocasionado.

Finalmente, este trabajo presenta un nuevo listado ictiofaunístico sobre las especies de peces introducidas, el cual incluye la distribución y una ficha técnica con las vías por las cuales llegaron al país, es decir si fueron introducciones deliberadas o accidentales: las primeras de acuerdo a Gozlan *et al.*, (2010) pueden ser con fines de acuicultura, pesca deportiva, control biológico o protección de especies; y las segundas incluyen los escapes de individuos de granjas de cultivo, las descargas de agua de lastre, la canalización de los sistemas hidrológicos y la liberación de especies usadas como carnada. Por otra parte las especies introducidas encontradas se han ordenado filogenéticamente de acuerdo a Page *et al.*, (2013). Además se provee una ficha biológica con los datos de la especie, se ha

comparado la distribución nativa y la distribución introducida de cada una de las especies mediante la elaboración de mapas con ayuda de la georreferenciación de los datos recabados y el software ArcMap™ 10.0 de ESRI® Inc. Conjuntamente se elaboraron la base de datos y el mapa electrónicos que permitirán poner al alcance de las personas interesadas la información presente en este trabajo.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuántas especies de peces introducidos hay en México y cuál es su distribución actual?

HIPÓTESIS

Si el número de especies de peces introducidos en México ha aumentado en los últimos años, por medio de la correcta identificación y el mapeo de los registros se podrá conocer la distribución de las especies y se podrá inferir de manera cualitativa la magnitud del problema.

OBJETIVOS

GENERAL

Por medio de la revisión de registros en colecciones y literatura, se actualizarán los registros de especies de peces dulceacuícolas, estuarinos o marinos introducidos que se tienen reportados para nuestro país.

PARTICULARES

- Elaborar un listado de las especies de peces introducidos en México
- Conocer la distribución de los peces introducidos que existen en México.
- Comparar la distribución nativa e introducida de las especies de peces que se reportan para México
- Generar una base de datos y un mapa disponibles en línea, que estén en constante actualización mediante el contacto con la Colección Nacional de Peces y además permitan conocer la distribución actual de las especies introducidas.

ANTECEDENTES

Son numerosos los trabajos que se han realizado en el país acerca de las especies exóticas que existen o han sido reportadas, tal es el caso de algunos testimonios escritos que datan de finales del siglo XIX, los cuales describen la propagación de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) dando a conocer que uno de los pioneros en iniciar los cultivos de peces y darle continuidad fue Esteban Cházari en 1884 (Ramírez, 1974).

Meek (1904) en su trabajo *Freshwater Fishes of México North of the Isthmus of Tehuantepec* mencionó que peces dorados y carpas estaban establecidas en el río Lerma y el Valle de México, reportando algunas carpas entre las que se encuentran las especies *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus*, ambas provenientes de China.

La carpa común *Cyprinus carpio* var. *communis*, fue introducida en México en el año de 1889 y la carpa espejo *Cyprinus carpio* var. *specularis* fue introducida también en 1956 desde Haití. Actualmente están ampliamente distribuidas en México. Los estados en los que se les cultiva son Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala y Zacatecas (Ramírez, 1974).

Muchos estanques, lagunas y presas en áreas rurales han sido abastecidos principalmente con estas especies de carpas, con el fin de incrementar el consumo de proteína y generar trabajo (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2011). Es fácil encontrarlas en las zonas rurales de México, en parte como resultado de su gran capacidad para sobrevivir y crecer en aguas de baja calidad. Desde hace tiempo se sabe que la carpa puede tener un impacto dramático en la ecología de los ambientes en los que se encuentre, como ocurre generalmente con las especies introducidas. Las carpas ocasionan un deterioro en el hábitat, mermando la flora y la fauna nativas a través de los cambios en la calidad del agua y la perturbación o agotamiento de los recursos compartidos (Zambrano *et al.*, 1998).

Se sabe además que esta especie (*C. carpio*) junto con la tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*), fueron introducidas en Xochimilco hace más de 20 años con fines de acuacultura, como en muchos otros ríos y presas del país, y ahora estas dos especies dominan en términos de biomasa y número, lo que ha reducido drásticamente las poblaciones del ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*). Son varios los efectos que han ocasionado estos peces, como es el aumento en la turbidez del agua por la resuspensión de sedimento, el cambio en la dinámica de lagos poco profundos, y la reducción en la calidad del agua. Una de las medidas de erradicación que se tomaron fue contratar a 20 pescadores que se dedicaran a la pesca de tilapia y carpa de este sistema, capturando aproximadamente 7.5 toneladas por semana en un periodo de varios meses entre 2006 y 2008 (Zambrano *et al.*, 2010).

Por otra parte en el periodo de 1930-1950 se estableció el primer vivero gubernamental para criar y propagar a la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) la cual fue extirpada de los programas de propagación

debido a que la primera mostró una mayor capacidad de adaptación en aguas mexicanas (Ramírez, 1974).

De Buen (1941) fue el primero en discutir los impactos que tienen los peces exóticos en su evaluación de los efectos de la introducción de la lobina negra (*Micropterus salmoides*) sobre el pescado blanco (*Chirostoma* sp.) en el lago de Pátzcuaro.

Más tarde se comenzó a dar mayor importancia a especies para pesca deportiva como fue el caso de la lobina negra (*Micropterus salmoides*) y la mojarra de agallas azules (*Lepomis macrochirus*) lo que ocasionó su introducción al país mientras que el cultivo y la propagación de truchas continuó (Ramírez, 1974).

En 1964 se realizó la introducción de un lote de 25 ejemplares del pez sudamericano pirarucú (*Arapaima gigas*) con la finalidad de crear alternativas para la acuicultura con especies que utilizaran la producción primaria y procurando además ocupar nichos no utilizados por especies nativas, sin embargo esta especie no toleró los cambios de temperatura y todo el lote pereció al haber alcanzado una longitud de 50 cm, aproximadamente en ocho meses (Ramírez, 1974).

Los resultados más alentadores se lograron con la introducción de especies herbívoras y planctófagas como la carpa herbívora o del Amur (*Ctenopharyngodon idella*) introducida en México en 1965. Esta introducción tuvo como objetivo fundamental lograr su reproducción para utilizarla contra las malezas acuáticas, que representan un grave problema en muchos embalses del país. Posteriormente en 1975 se comprobó su reproducción natural en el río Cupatitzio, afluente del Tepalcatepec, y actualmente se le encuentra distribuida en diversos estados de la República (Ramírez, 1974).

De acuerdo con Mujica–Cruz (1987) a partir de 1981 se inició en el Centro Piscícola de Tezontepec de Aldama, localizado en el estado de Hidalgo, el cultivo de varias especies de carpas de origen asiático como la herbívora (*Ctenopharyngodon idella*), la plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) la barrigona, (*Cyprinus carpio rubrofuscus*) y posteriormente se introdujeron otras especies, entre ellas la carpa negra (*Mylopharyngodon piceus*).

Hendrickson (1983) menciona que algunas especies de las familias Salmonidae, Cyprinidae, Catostomidae e Ictaluridae fueron introducidas en el río Yaqui al norte del país. Sin embargo, en algunos casos no se conoce la causa. Entre las especies que él menciona se encuentran: *Salmo trutta*, *Salvelinus fontinalis*, *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*, *Carpoides carpio*, *Ictalurus furcatus*, *Ictalurus punctatus*, y *Ameirus melas*.

Contreras-Balderas y Escalante (1984) reportaron 55 especies de peces exóticas de las cuales 26 fueron consideradas como foráneas y 29 trasplantadas dentro del país en uno de los trabajos que puede ser considerado entre los pioneros en la investigación sobre especies invasoras de peces en México.

Espinosa *et al.*, (1993) realizaron un listado faunístico de los peces dulceacuícolas de México, mencionando algunos peces que fueron introducidos a México desde otros

países basándose en la información proporcionada en trabajos anteriores y experiencias propias de los autores, en ese trabajo se reportó un total de 11 familias y 36 especies.

En el año de 1996 durante el mes de marzo se avistó por primera vez en México al pez joya (*Hemichromis guttatus*) en la poza de Churince en Cuatro Ciénegas, en el estado de Coahuila. Rápidamente se realizó un censo en el cual se reconocieron 102 organismos entre los que destacaron 32 parejas, más peces solitarios y juveniles. No se conoce fecha, objetivo ni introductor de esta especie al país (Contreras-Balderas y Ludlow, 2003). Se ha visto que esta especie tiene una interacción agresiva con las especies nativas y también compete con éstas por los sitios de anidación.

Más adelante Contreras-Balderas (1999) mencionó que existían en México alrededor de 90 especies consideradas como introducidas. Uno de los factores que más ha influido en la introducción de especies exóticas ha sido la comercialización de peces de ornato, en México es una actividad que se ha desarrollado principalmente en los estados de Hidalgo, Morelos, Veracruz, Jalisco, en el Distrito Federal, y en menor proporción en Tamaulipas, Sinaloa, Nayarit y Yucatán (Jasso, 2004).

Desde el año 2000 la CONABIO ha realizado estudios para documentar los efectos negativos que causan las especies invasoras, para sensibilizar a diferentes sectores y delinear acciones generales para la prevención y erradicación de las mismas (Koleff *et al.*, 2012). Desde 2010 el gobierno mexicano a través de la CONABIO, convocó a destacados miembros de una veintena de instituciones académicas y a representantes gubernamentales y de la sociedad civil organizada que, reunidos en un Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, han elaborado la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México (CONABIO, 2010)

Wakida-Kusunoki y Santos-Valencia (2008) reportaron la presencia de la corvineta ocelada (*Sciaenops ocellatus*) en isla Arena en las costas de Campeche, mencionaron que esta especie fue trasladada en Laguna de Términos siete años antes, cuando se importaron embriones de Martinica con el objetivo de determinar la factibilidad de su cultivo. Un año después el cultivo de ésta comenzó en la zona de Seybaplaya y posteriormente se extendió hasta las áreas de Champotón e Isla Arena. Algunas de las causas que se reportan para la dispersión de este pez, fueron escapes de las granjas de cultivo y escapes ocasionados por el paso del huracán Isidoro en 2002.

Por otra parte Balart *et al.*, (2008) mencionan que en el año 2004 la compañía trasnacional Biotecmar S.A. recibió permiso de las autoridades ambientales mexicanas para establecer el cultivo comercial de la lobina en Bahía de la Paz, en el lado suroeste del golfo de California. Sin embargo en septiembre de 2005, en lugar de introducir la lobina, la compañía introdujo al menos 300,000 ejemplares del pez llamado “dorada” *Sparus aurata*. A principios de agosto de 2007 los pescadores locales reportaron avistamientos de un pez nunca antes visto en la bahía y a principios de octubre se capturó el primer ejemplar en medio silvestre, durante trabajos de pesca experimental.

Ibáñez *et al.*, (2011) en un estudio sobre la siembra de especies exóticas en aguas mexicanas, mencionan a las siguientes especies: bagre, carpa, charal, lobina, mojarra tilapia

y trucha arcoíris como aquellas que se encuentran entre las más explotadas. De igual manera mencionan que aproximadamente 93.8% de las especies que se cultivan con fines de acuicultura y que son de origen exótico pertenecen a las familias Cichlidae y Cyprinidae tilapias y carpas, las primeras pertenecientes al género *Oreochromis* y representando el 48.3%, mientras que las segundas constituyen el 45.5% y en las que se pueden encontrar ocho especies diferentes: *Abramis brama*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix* y *H. nobilis*. Por otra parte se señala que este estudio abarcó de 2001 a 2006 tiempo en el que se estudiaron diferentes centros acuícolas, de los cuales 26 de 39 centros (66.7%) en operación producen tilapias y en los 13 restantes (33.3%) alguna especie de carpa. Las crías de trucha arcoíris y lobina negra se producen en seis centros acuícolas, mientras que el bagre de canal se produce en dos centros y el resto de las especies sólo en un centro acuícola de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA).

El pez león (*Pterois volitans*) nativo del Indo-Pacífico ha sido encontrado en aguas del caribe mexicano. Una de las razones que se atribuye a la llegada de este pez al Océano Atlántico es la liberación accidental por un acuarofilo en las costas de Florida, un pescador reportó el primer ejemplar en Dania, Florida en 1985. Una de las principales causas de su éxito es su resistencia a la depredación por el arsenal de espinas venenosas que posee, es un depredador asiduo de peces de menor tamaño y tiene gran habilidad para invadir múltiples hábitats, que van desde las márgenes de arrecifes protegidos hasta manglares (Mumby *et al.*, 2011). Se ha sugerido también que la invasión surgió de seis ejemplares que pudieron haber escapado después del paso del huracán Andrew en 1992. Sin embargo, este registro no es aceptado en su totalidad (Betancur *et al.*, 2011). En el caribe Mexicano este pez fue observado a las afueras de Isla Cozumel, Quintana Roo, y un ejemplar fue capturado en el arrecife Pacharela, en el sur del Golfo de México en 2009 (Aguilar-Perera y Tuz-Sulub, 2010). Mumby *et al.* (2011) también mencionan que dos especies de la familia Serranidae (*Epinephelus striatus* y *Mycteroperca tigris*) suelen ser depredadores de *Pterois volitans*, pero no necesariamente pueden ser considerados como biocontrol.

Por otra parte, también en el año 2011 se descubrió la presencia del topote del Pacífico (*Poecilia butleri*) en las costas de Baja California, la cual fue reportada por primera vez por Palacios-Salgado *et al.*, (2011), junto con la tilapia panza roja (*Tilapia zilli*). La presencia de estas dos especies no nativas ha contribuido a la disminución de la población de la sardinilla peninsular (*Fundulus lima*) especie endémica de este estado que se encuentra en la categoría de amenazada (Ruiz-Campos *et al.*, 2002), sin embargo esta especie (*P. butleri*) es la segunda especie reportada como exótica en la Bahía de La Paz. La primera, como ya se mencionó, fue la dorada (*Sparus aurata*), otro de los pocos peces marinos que se sabe que se han introducido en aguas mexicanas.

Wakida-Kusunoki y Amador del Ángel (2008), realizaron estudios en el río Palizada, Campeche, durante junio de 2008 a junio de 2009 con la finalidad de conocer los aspectos biológicos del pleco del amazonas *Pterygoplichthys pardalis*. En estos muestreos se obtuvo un total de 118 ejemplares con tallas de 222 a 422.5 mm. Esta especie también ha sido capturada en pozas de aguadulce cerca de Frontera (Tabasco) en enero del 2005, extendiéndose hacia la cuenca superior del río Grijalva-Usumacinta (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2007). En México los peces diablo o plecos se detectaron por primera vez en 1995 en el

río Mezcala, en la cuenca del río Balsas. Posteriormente, estos peces fueron registrados en los estados de Campeche y Chiapas, se detectó también la presencia de la especie *Pterygoplichthys multiradiatus*, que ha sido reportada en los estados de Michoacán y Morelos. Por otra parte en el año 2010 se colectó en el río Coahuayana, al noreste del estado de Michoacán, el pleco rayado *Pterygoplichthys disjunctivus* (Sandoval-Huerta *et al.*, 2012).

Ruiz-Campos (2012) reportó 27 especies de peces exóticos en las aguas continentales de Baja California basado en registros de ejemplares recolectados en 122 localidades durante el periodo de 1977 a 2010. Estas especies proceden de la vertiente Atlántica de Norteamérica y corresponden a las familias Ictaluridae, Moronidae, Centrarchidae, Clupeidae, Cyprinidae, Poeciilidae y Cichlidae. La familia con mayor número de especies es Centrarchidae (7 especies) seguida por Ictaluridae y Poeciiliidae (con 6 especies cada una). En esta última familia se puede señalar el problema que el guayacón mosquito (*Gambusia affinis*) ha ocasionado, esta especie ha sido introducida en varias regiones como control biológico del mosquito, sin embargo ha resultado ser un problema ya que ha favorecido la disminución de numerosas poblaciones de peces nativos a través de la depredación, ocasionando la extinción de algunas de ellas (Simberloff y Stiling, 1996).

Para atender el problema de las especies invasoras se han propuesto medidas en todo el mundo que ayudan a prevenir o erradicar esta fauna. Algunas de las medidas que se han empleado para minimizar las poblaciones de peces es el uso de algunos piscicidas, entre los que se encuentran la rotenona (ROT). La rotenona es una sustancia tóxica derivada de las raíces de plantas leguminosas originarias del Suroeste de Asia y de América del Sur y ha sido ampliamente utilizada como piscicida para la erradicación de peces invasores, sin embargo esta sustancia mata tanto a peces nativos, como a invasores y otros organismos al bloquearles la ingesta celular de oxígeno (Robertson y Smith-Vaniz, 2008). En México esta sustancia se usa particularmente en la producción camaronera de las costas del Pacífico, donde los estanques son tratados con ROT al 5.8%, sin que existan estudios del impacto que ésta pueda tener en la salud humana por exposición ocupacional o por consumo. Dhillon *et al.*, (2008) analizaron el efecto de la exposición ocupacional a ROT en una población de Texas y encontraron un incremento en la incidencia de enfermedad de Parkinson asociado con el uso de este pesticida; sin embargo en México el panorama es aún desconocido (Gómez-Cahvarin *et al.*, 2013).

Además existen trabajos donde se reporta el uso de feromonas para la erradicación de especies invasoras así como propuestas sobre la modificación genética de las especies, la cual ofrece la posibilidad rentable de erradicar de manera segura y completa de las especies invasoras (Thresher, 2008).

MARCO TEÓRICO

El problema de las especies introducidas destaca particularmente en que aún no existe una clara delimitación o definición acerca de qué es una invasión biológica, así como también los conceptos como especies no nativas, exóticas, introducidas, invasivas, inmigrantes, colonizadoras o naturalizadas son empleados indistintamente para referirse a

los mismos organismos, esto mismo revela la imprecisión que rodea el concepto de la invasión biológica en sí (Valéry *et al.*, 2008). Para poder entender esta diferencia es necesario aclarar que no únicamente existen especies introducidas, sino que existen aquellas especies que se ven afectadas directamente por la presencia de las primeras en los diferentes ambientes que habitan, tal es el caso de las especies nativas, que son definidas como aquellas especies que se encuentran en su área de distribución natural u original (histórica o actual), acorde con su potencial de dispersión natural; es decir sin la ayuda o intervención del ser humano. Dicho de otra forma, la especie nativa forma parte de las comunidades bióticas naturales del área. El término puede aplicarse a niveles taxonómicos inferiores, ya que una especie puede tener varias subespecies que ocupan diferentes áreas (Lever, 1985).

El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) propone la siguiente terminología para los conceptos nativo o especie indígena: especie o taxón que vive dentro de su área de distribución natural (pasada o presente), incluyendo el área que puede llegar a ocupar usando sus sistemas de dispersión natural. Mientras que las especies exóticas son consideradas aquellas especies u organismos que se encuentran en estado libre en un área pero no son nativas de esa área y se considera a las especies introducidas como aquellas especies que son transportadas intencional o accidentalmente por causas humanas a los ambientes acuáticos fuera de su área de distribución natural y que pueden llegar a convertirse es una especie invasora, es decir, aquella especie que ha producido descendencia en áreas diferentes al sitio de introducción original, con una gran capacidad de colonización y de dispersión (CDB, 2009).

Finalmente es importante señalar que el comportamiento invasivo no es restrictivo de las especies exóticas, ya que algunas especies nativas pueden volverse invasoras, cuando son introducidas a otra región ecológica distinta a su área de distribución en el mismo país (traslocación), o incluso en su sitio de origen cuando se altera la dinámica ecológica del lugar (CONABIO 2010).

JUSTIFICACIÓN

Los diferentes cuerpos de agua del país se han visto afectados por la introducción de especies, ocasionando problemas de pérdida en la diversidad biológica, cambio climático y alteración en los ciclos biogeoquímicos, por mencionar algunos. Se propone este trabajo con la finalidad de obtener y proporcionar un listado que facilite el reconocimiento de los peces introducidos que además permitirá obtener un conocimiento amplio y reciente del estatus y la distribución en que se encuentran los actuales registros de las especies de peces introducidas que existen en México.

ÁREA DE ESTUDIO

México es un país megadiverso, alberga en sus límites el 10% de las especies biológicas conocidas en el mundo, esta diversidad biológica de flora y fauna es el producto de una conjunción de factores en el país, entre los que destacan su posición geográfica, su gran extensión latitudinal y su compleja orografía, que determinan una variedad poco usual de ambientes y tipos climáticos (Torres-Orozco y Hernández-Pérez, 2011).

La riqueza íctica continental de México se debe en buena parte a que en su territorio confluyen las dos grandes zonas zoogeográficas continentales de América, cuya división se basa en criterios ecológicos y climáticos: la región neártica y la región neotropical. La región neártica comprende el Altiplano mexicano y las cordilleras que lo delimitan, la península de Baja California, el Desierto sonorense y la planicie costera de Tamaulipas; sus límites meridionales se extienden hasta los valles altos de la Sierra Madre del Sur y el altiplano de Chiapas-Guatemala. La Región Neotropical, por su parte, incluye las tierras bajas que rodean parcialmente la porción meridional de la región neártica (Torres-Orozco y Hernández-Pérez, 2009).

Debido a la gran extensión de los litorales y a la diversidad de condiciones orográficas, geológicas y climáticas, la hidrología también presenta un panorama muy variado en el país. México cuenta con 141 cuencas hidrográficas, sobre todo en las zonas donde las sierras están en contacto directo con el mar. El número de cuencas grandes que abarcan amplias zonas del país es bastante más reducido, pues aquí sólo cabe enumerar las de los ríos Yaqui, Fuerte, Mezquital y Lerma-Santiago.

Los peces que habitan en México, tanto dentro de sus límites continentales como en sus extensos mares, se caracterizan por su gran variedad y elevado endemismo, además de su valor ecológico y económico. En la actualidad se conocen un total de 2 763 especies en el país, que representan aproximadamente el 9.8% del total de los peces conocidos en el mundo y se encuentran en 792 géneros, 209 familias y 41 órdenes (Espinosa-Pérez, 2014). De acuerdo con estas cifras, México cuenta con cerca del 20% de los géneros y el 10% de las especies de peces del mundo. Unas 400 especies son de agua dulce; cerca de 550 se han registrado en los ambientes estuarinos (lagunas costeras y desembocaduras de ríos) y el resto son oceánicas.

MATERIAL Y MÉTODO

OBTENCIÓN DE REGISTROS

Para este estudio se realizó una revisión bibliográfica durante el periodo de junio 2012 a diciembre 2013 de los registros que se tienen para México de las especies que son consideradas como exóticas, introducidas o invasoras. Se revisaron diversas fuentes electrónicas, como las bases de datos de la Comisión para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), y colecciones ictiológicas como las de la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNPE-IBUNAM), la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), la Universidad

Autónoma de Nuevo León (UANL), la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas –Instituto Politécnico Nacional (ENCB-INP) y el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM) así como bases electrónicas internacionales: Fishbase , California Academy of Sciences (CAS) y Global Biodiversity Information Foundation (GBIF)

ELABORACIÓN BASE DE DATOS

Se elaboró una base de datos con las siguientes categorías: datos de la publicación en que se registra el ejemplar; código de la institución, número de catálogo y código de la colección que alberga el ejemplar; familia, género y especie del espécimen; país, estado, localidad, latitud, longitud y año en que se colectó el ejemplar. Se descartaron aquellos registros que estuvieran incompletos en alguna de las categorías, enfocándose principalmente en la categoría de coordenadas, número de catálogo o localidades que no estuvieran correctamente registradas. Aquellos datos que estuvieran registrados únicamente como observación también fueron tomados en cuenta.

LISTADO Y FICHAS BIOLÓGICAS

Con base en la clasificación de Page *et al.*, (2013) se ordenaron filogenéticamente las familias y especies encontradas, se verificaron los nombres de todas y cada una de las especies encontradas con respecto al catálogo en línea CAS. Se realizó además la ficha biológica de cada especie, en la que se incluye un mapa de la distribución nativa, un mapa de la distribución introducida, el nombre científico, el autor que la describió, sinonimias, estado de la invasión (es decir, si se encuentra o no establecida en el país o se requiere verificar), forma de introducción al país, ambiente en el que vive, el tipo de clima, la distribución nativa y finalmente la distribución introducida en la que se ha reportado.

MAPEO Y ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS ELECTRÓNICA

Con las coordenadas obtenidas se procedió al mapeo de todos los registros, se empleó el software ArcMap™ 10.0 de ESRI® Inc. Una vez obtenidos los registros y los mapas de la distribución nativa e introducida, se elaboró una base de datos electrónica de libre acceso alojada a través del portal del Instituto de Biología y la Colección Nacional de Peces de la UNAM.

Para complementar la información obtenida de colecciones ictiológicas, se revisaron numerosas publicaciones y listados faunísticos previos como: Contreras-Balderas y Escalante (1984), Contreras-Balderas (1999), Contreras-Balderas *et al.* (2008) y Ruíz-Campos *et al.*, (2012) que incluye registros de varias especies exóticas en el estado de Baja California.

RESULTADOS

De un total de 8728 registros, se elaboró una lista de 104 especies de peces introducidas en México (Anexo 1), agrupadas en 19 familias y 59 géneros, las cuales se enlistan en orden filogenético. En este listado se mencionan brevemente las causas de su introducción, así como la distribución nativa del organismo, su nombre científico, sinonimias, los estados en los que se encuentran distribuido de manera exótica y el ambiente al que pertenece.

Por otra parte, la ficha biológica de los peces incluye un mapa donde se muestran las cuencas en las que fueron colectadas u observadas. Además se incluye otro mapa donde se muestra la distribución aproximada nativa de cada una. La distribución nativa fue tomada de Miller *et al.*, (2009) para los peces dulceacuícolas, mientras que para los peces marinos los mapas son de elaboración propia.

A continuación se presentan las fichas ordenadas filogenéticamente por familias:

FAMILIA LEPISOSTEIDAE

Nombre científico: *Lepisosteus osseus* (Linnaeus, 1758)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Linnaeus 1758:313

Sinonimias: *Esox osseus* Linnaeus 1758

Nombre común: catán aguja

Forma de introducción al País: con fines de pesca deportiva

Ambiente: agua dulce, salobre

Distribución nativa: Desde Canadá (sur de Quebec) y Minnesota al sur hasta Florida central y el alto río Bravo (incluida la cuenca del alto Conchos, Chihuahua), y de ahí hacia el sur en ríos grandes y lagunas costeras hasta la cuenca del Pánuco, Veracruz, San Luis Potosí y el Estado de México (Fig. 1a).

Distribución introducida: Presa Vicente Guerrero, Tamaulipas (com. pers. Espinosa, 2013) (Fig. 1b)

Material depositado: Sin voucher disponible. Requiere verificarse, aunque se sabe que esta especie es utilizada con fines de pesca deportiva en algunos clubes de pesca al interior del país.

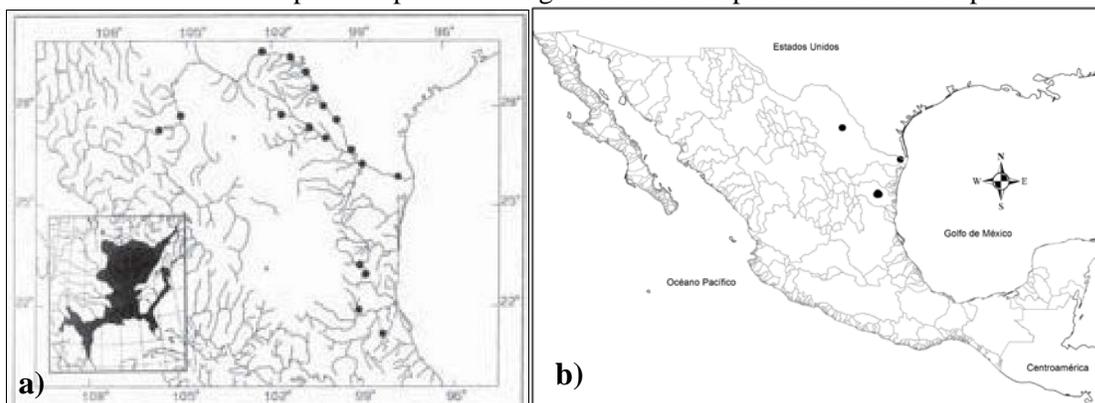


Figura 1 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. osseus* (Linnaeus, 1758)

FAMILIA CLUPEIDAE

Nombre científico: *Dorosoma cepedianum* (Lesueur, 1818)

Categoría: trasfaunada

Referencia de diagnosis: Lesueur 1818:361

Sinonimias: *Megalops cepediana* Lesueur, 1818

Nombre común: sardina molleja

Estado de la invasión en México: Se requiere verificar. Fue reportado por Contreras-Balderas (1999) en la presa La Boca en Nuevo León y en el río Yaqui (Sonora) con fines de expandir su rango nativo.

Forma de introducción al País: forraje y accidental.

Ambiente: aguadulce, lagunas costeras y estuarios

Clima subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, desde los Grandes Lagos y el río San Lorenzo hacia el oeste hasta el sur de Dakota del Norte, luego al sur en la cuenca del río Mississippi y cuencas costeras hasta el centro de Florida, al norte hasta la latitud 40° N, en la vertiente este de los montes Apalaches, de allí hacia el sur en la llanura costera del Atlántico del este de México hasta la laguna de Tamiahua, Veracruz. No es nativa en la cuenca del río Bravo por encima de la boca del río Conchos (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 2a)

Distribución introducida: Presa Miguel de la Madrid (Oaxaca), Macuspana y el río Usumacinta (Tabasco), río Yaqui Sonora, Presa la Boca Nuevo León. (Fig. 2b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 10612, 236, 6592; ENCB-IPN-P2501 / 2710 / T027, UANL 6520 6514 6607 6479 6591.

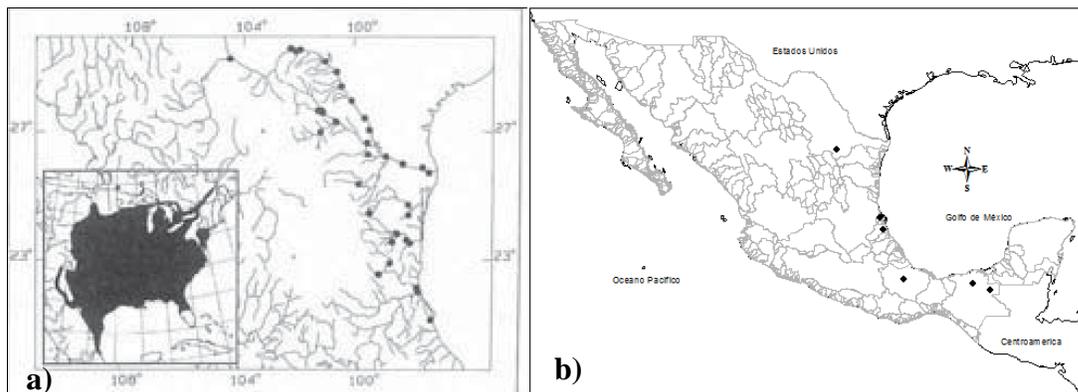


Figura 2 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *D. cepedianum* (Lesueur, 1818).

Nombre científico: *Dorosoma petenense* (Günther, 1867)

Categoría: trasfaunada

Referencia de diagnosis: Günther 1867:603 Localidad tipo: Lago Petén

Sinonimias: *Meletta petenensis*, Günther 1867

Nombre común: sardina maya

Estado de la invasión en México: Se requiere verificar, fue reportada en 1984 por Contreras-Balderas y Escalante *et al.* (1999) en el río Colorado cerca del delta en Sonora y Baja California Norte, cerca del río Bravo hasta el paso Texas.

Forma de introducción al País: forraje

Ambiente: aguadulce, lagunas costeras, y estuarios

Clima subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico desde el río Ohio, Kentucky, hasta el sur de Indiana, el noroeste de México, y de ahí hacia el sur a través de las cuencas de los ríos Papaloapan y

Coatzacoalcos hasta el norte de Guatemala y Belice (río Belice); a veces aislado, como en los lagos de Catemaco y Petén. (Fig. 3a)

Distribución introducida: Laguna Salada en Baja California. río El Mayor en Sonora, Presa Emilio López Zamora; río Hardy en dos localidades antes de la unión con el río Colorado y Campo Mosqueda, los canales de irrigación entre Ejido Nayarit y Ejido Sonora.

Material depositado: UANL 11536, 6592, 6495, 6603, 5691; CNPE-IBUNAM 5707; USON 0194, 0789, 0176, 0207, 0203, 0442, 0775, 0797; UABC114, 1588.

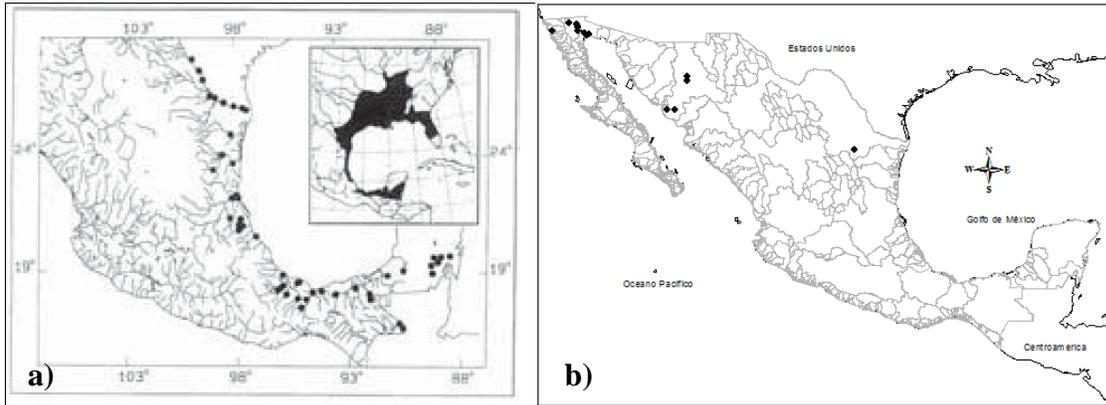


Figura 3 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *D.petenense* (Günther, 1867).

FAMILIA CHANIDAE

Nombre científico: *Chanos chanos* (Forsskål, 1775)

Categoría: introducida

Referencia de diagnosis: Forsskål 1775:74. Localidad tipo: Jeddah, Arabia Saudita, Mar Rojo.

Sinonimias: *Mugil chanos*, Forsskål, 1775; *Mugil salmonelus* Bloch y Schneider, 1801, *Chanos salmonelus* (Bloch y Schneider).

Nombre común: sabalote

Estado de la invasión: Establecida. Reportada por Castro-Aguirre *et al.*, (1999).

Forma de introducción: En América fue introducida a fines del siglo pasado en el estuario San Francisco, donde ya no existe. Su distribución actual se extiende desde la costa suroccidental de Baja California Sur y el Golfo de California a Panamá e Islas Galápagos.

Ambiente: marino, salobre, estuarino, aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Mar Rojo, Océano Índico. (Fig. 4a)

Distribución introducida: Lagunas Huizache y Caimanero, Sinaloa; Laguna Agua Brava, Nayarit; laguna adyacente a la Bahía de Chamela, Jalisco; Tlacoyunque, Guerrero; Lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca; Paredón y estero de Playa Larga, Mar Muerto, Chiapas (Castro-Aguirre, *et al.*, 1999) (Fig. 4b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 5364, 1165, 15123, 15211, 17634, 6611.

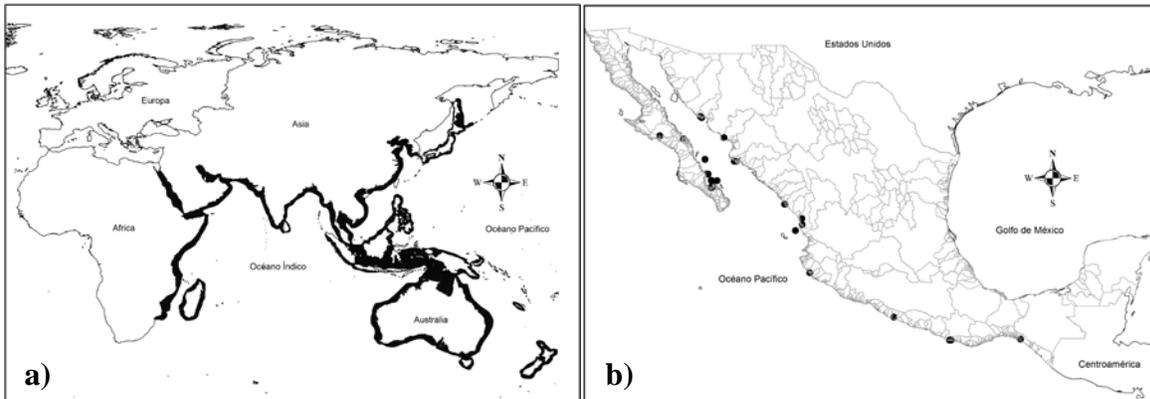


Figura 4 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. chanos* (Forsskål, 1775).

FAMILIA CYPRINIDAE

Nombre científico: *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)

Categoría: introducida

Referencia de diagnosis: Linnaeus 1758:326

Sinonimias: *Cyprinus brama*, Linnaeus, 1758

Nombre común: carpa brama

Estado de la invasión en México: Se requiere verificar. Monks *et al.*, (2005) colectaron 10 especímenes en el valle del Metztitlán (Hidalgo) junto con otras especies entre las que se encuentran algunos atherinopsidos, cíclidos, carácidos, ciprínidos y pecílidos, a los que se les realizó un estudio sobre helmintos parásitos.

Forma de introducción al País: acuicultura

Ambiente: agua dulce, salobre

Clima: templado

Distribución nativa: la mayoría de los afluentes de Europa, desde Adour (Francia) hasta Pechora Asia (Fig. 5a)

Distribución introducida: El valle del Metztitlán Hidalgo (Monks *et al.*, 2005). No mencionan haber depositado los organismos ícticos en alguna colección.(Fig. 5b)

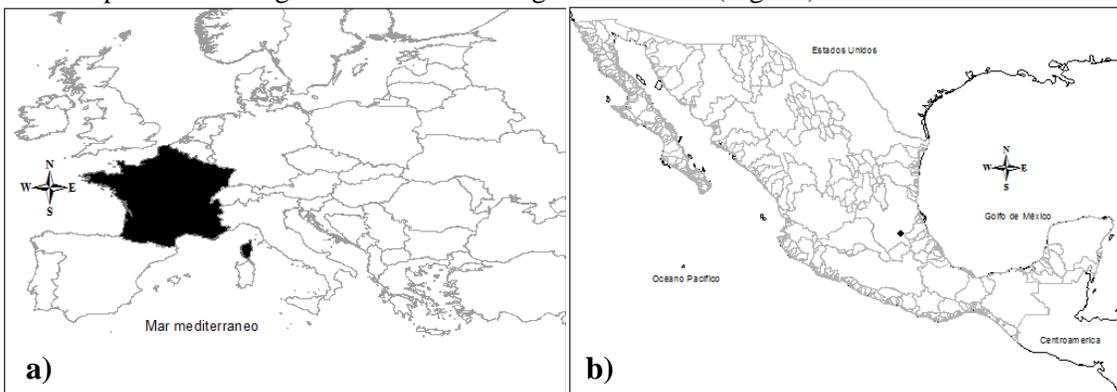


Figura 5 Distribución nativa (a) y distribución introducida de *A. brama* (Linnaeus, 1758).

Nombre científico: *Algansea lacustris* Steindachner, 1895

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Steindachner 1895:166. Localidad tipo Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Sinonimias: *Algansea lacustris* Steindachner, 1895

Nombre común: acumara

Estado de la invasión en México: Se requiere verificar. Contreras Balderas y Escalante (1984) la reportaron introducida, mencionan que está extensamente distribuida pero no hay localidades específicas mencionadas.

Forma de introducción al País: su cultivo comenzó en 1968, distribuyéndose en muchos cuerpos de agua de la República Mexicana, con la intención de consumo directo y como forraje para algunos carnívoros como la lobina negra (*Micropterus salmoides*) el bagre (*Ictalurus* sp.) y las truchas (*Oncorhynchus mykiss* y *Salvelinus fontinalis*) (Rosas, 1976).

Ambiente: agua dulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Lago de Pátzcuaro, Michoacán. (Fig. 6a)

Distribución introducida: Numerosas localidades fuera de su rango natural (Contreras-Balderas, 1999), sin embargo no se menciona que estén depositados en alguna colección, por lo que su verificación es necesaria. (Fig. 6b)

Material depositado: Sin voucher disponible. Se requiere verificar.

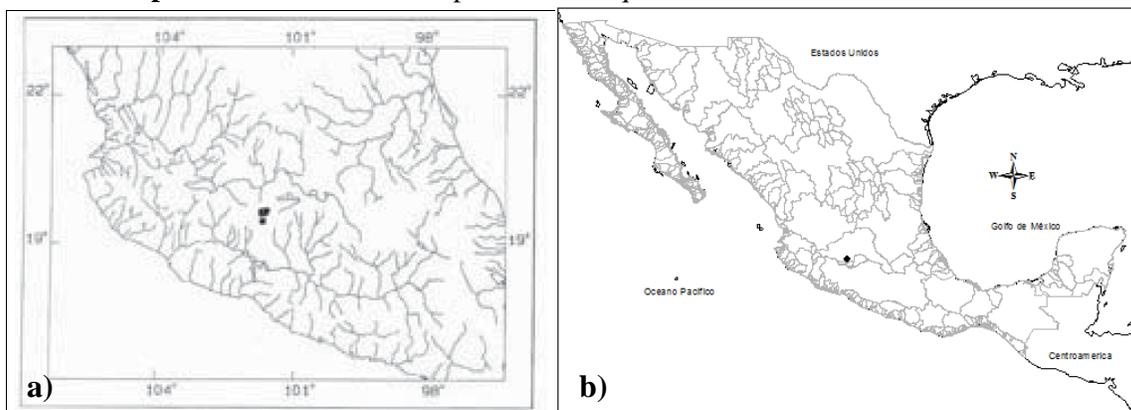


Figura 6 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *A. lacustris* Steindachner, 1895

Nombre científico: *Campostoma anomalum* (Rafinesque, 1820)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Rafinesque 1820:241. Localidad tipo río Licking

Sinonimias: *Rutilus anomalous* Rafinesque, 1820

Nombre común: Rodapiedras del centro

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: accidental

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: distribuido ampliamente en el este y centro de los Estados Unidos (al este de las montañas Rocallosas y al sur de Canadá, excepto por la presencia de una población en Ontario), hacia el sur en cuencas de la vertiente del golfo desde Alabama al oeste hasta la cuenca del río Bravo como poblaciones disyuntas en la cuenca del río San Juan, Nuevo León, Tamaulipas (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 7a)

Distribución introducida: Nuevo León, Tamaulipas y Sonora Contreras-Balderas (1999) menciona que se encontró en la localidad Garza Valdez en el Río Soto la Marina, Tamaulipas. (Fig. 7b)

Material depositado: UANL 6669, FMNH 4416, KUI 3251, CNPE-IBUNAM 12483, IC 0000-0411

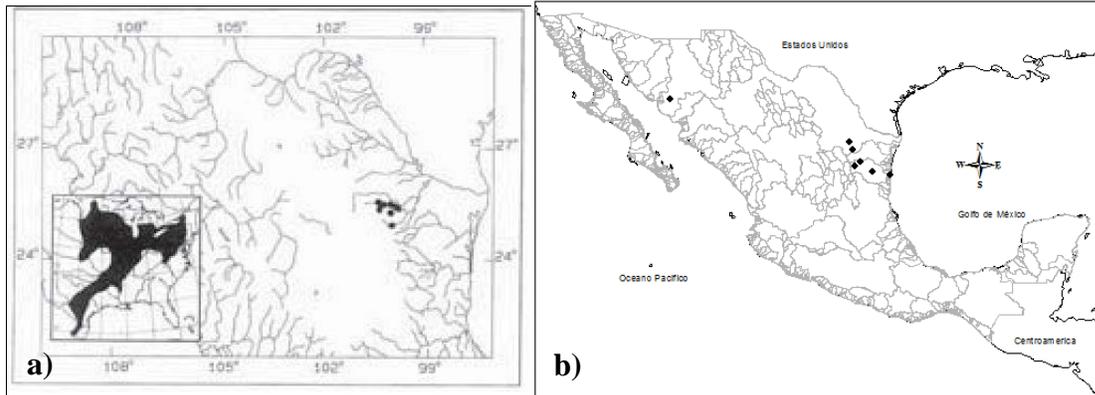


Figura 7 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. anomalum* (Rafinesque, 1820).

Nombre científico: *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Linnaeus, 1758:322. Localidad tipo: China; Ríos Japoneses

Sinonimias: *Carassius discolor* Basilewsky, 1855

Nombre común: carpa dorada

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: acuicultura, ornamental

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: China (Fig. 8a)

Distribución introducida: Aguascalientes, Chihuahua, Durango, México, Puebla, Michoacán, Baja California, Tamaulipas, Coahuila, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Nayarit, Guanajuato, Jalisco, Guerrero, Nuevo León, Sonora, Oaxaca, Morelos, D.F. (Fig. 8b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2341, 0352, 10443, 10476, 10404, 10503, 10484, 10465, 10346, 10315, 10424, 10454, 10431, 10498, 10370, 10385, 10490, 10395, 3619

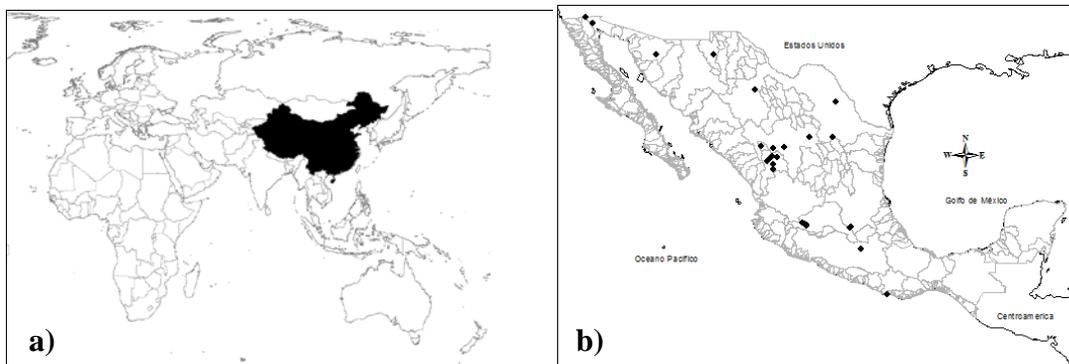


Figura 8 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. auratus* (Linnaeus, 1758).

Nombre científico: *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Valenciennes, 1844:362 China

Sinonimias: *Leuciscus idella*, Cuvier y Valenciennes, 1844

Nombre común: carpa herbívora

Estado de la invasión en México: Establecida

Forma de introducción al País: se introdujo a México entre 1965 y 1968 haciendo tres importaciones de 2 000 crías cada una. Se cultivó por primera vez en 1971 con fines de acuicultura.

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: China y Rusia (Fig. 9a)

Distribución introducida: México, Hidalgo, Nayarit, Tabasco, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Michoacán, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Jalisco, Morelos, Puebla, Veracruz, Guanajuato, Oaxaca, Tlaxcala.(Fig. 9b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2048

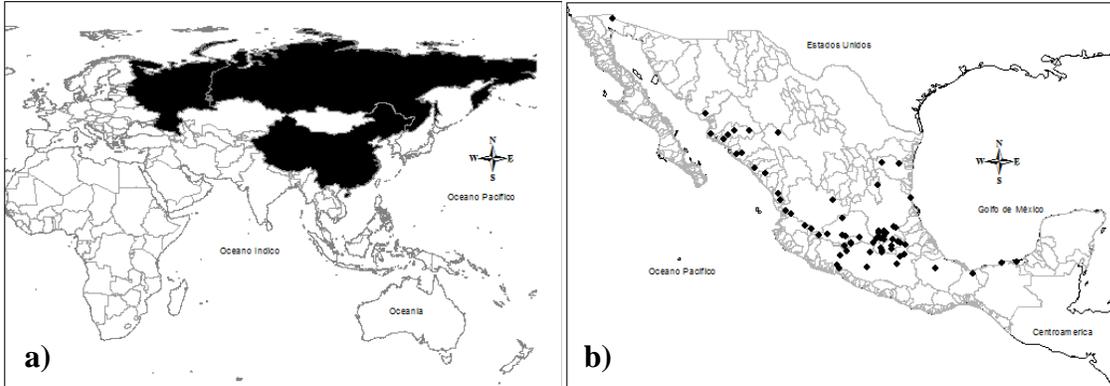


Figura 9 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. idella* (Valenciennes, 1844).

Nombre científico: *Cyprinella lutrensis* (Baird y Girard, 1853)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Baird y Girard, 1853:391

Sinonimias: *Leuciscus lutrensis* Baird y Girard, 1853, *Notropis lutrensis*(Baird y Girard, 1853)

Nombre común: carpita roja

Estado de la invasión en México: establecida.

Forma de introducción al País: accidental, como cebo o como especie forrajera.

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: América del Norte: la cuenca del río Mississippi desde el sureste de Wisconsin y el este de Indiana hasta Dakota del Sur y Wyoming y el sur de Luisiana, EE.UU, afluentes del Golfo al oeste del río Misisipi hasta río Bravo en Texas, Nuevo México y Colorado. Ampliamente introducida en otras partes de Estados Unidos. También en el norte de México (Fuller *et al.*, 1999) (Fig. 10a)

Distribución introducida: se ha reportado en el río Hardy y Campo Mosqueda, en el río Colorado y el ejido Yucumuri, y en canales de irrigación en los ejidos de Nayarit y Sonora y en el río Yaqui (Contreras-Balderas y Escalante, 1984; Contreras Balderas, 1999; Ruiz-Campos, 2012). (Fig. 10b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 5708, 12583, 12734, 16756, 12599

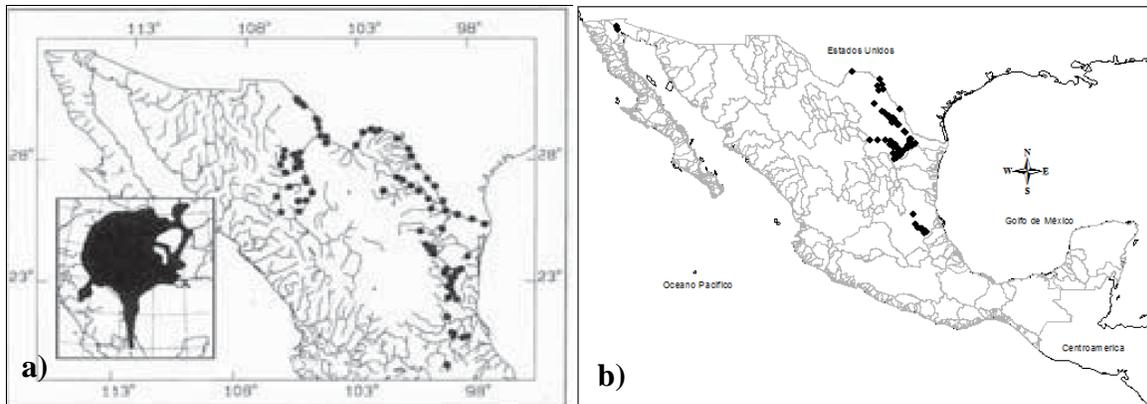


Figura 10 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. lutrensis* (Baird y Girard, 1853).

Nombre científico: *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Linnaeus 1758:320

Sinonimias: *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758

Nombre común: carpa común

Estado de la invasión en México: Establecida. Se liberó entre los años 1872-73 (Contreras-Balderas y Escalante, 1984).

Forma de introducción al País: acuacultura, es considerada perjudicial para las poblaciones de peces nativos porque aumenta la turbidez del agua, desarraiga y destruye la vegetación acuática sumergida, esencial para la supervivencia de algunas especies nativas ya que suministra refugio y alimento así como área de desove (Rosas, 1976).

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Noroeste de Europa (Fig. 11a)

Distribución introducida: Guanajuato, Sonora, Chihuahua, Puebla, Morelos, Jalisco, Tamaulipas, Durango, Tlaxcala, Michoacán, México, Sinaloa, Nuevo León, Guerrero, Oaxaca, Baja California Sur, Baja California, Coahuila, Querétaro, Hidalgo, Guerrero, Aguascalientes, San Luis Potosí, Zacatecas, Nayarit. (Fig. 11b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2049, 2325, 2445, 2711, 9915, 9924, 10343, 10378, 10386, 10425

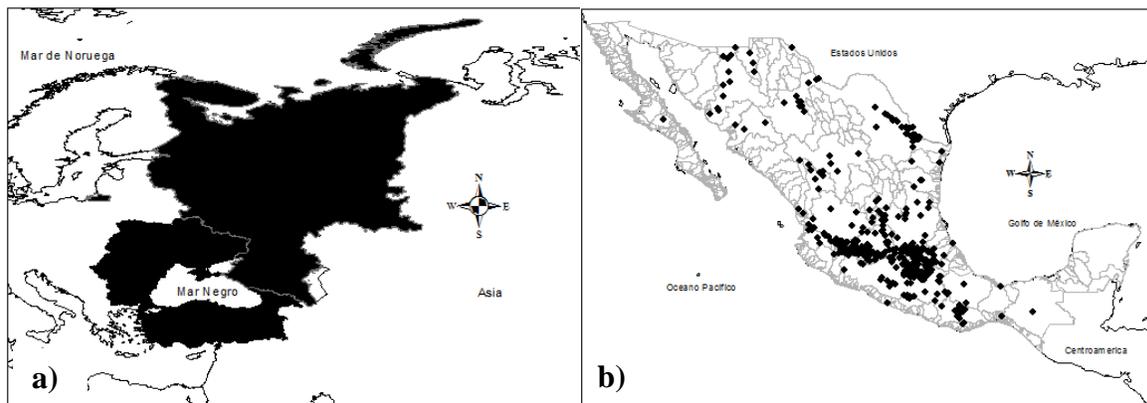


Figura 11 Distribución nativa (a) y distribución introducida de *C. carpio* Linnaeus, 1758.

Nombre científico: *Gila modesta* (Garman, 1881)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Garman, 1881:92. Localidad tipo: río Salinas, Coahuila, México.

Sinonimias: *Cheonda modesta* Garman, 1881

Nombre común: carpa de Saltillo

Estado de la invasión en México: no establecida

Forma de introducción al País: reintroducción

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, conocida sólo de unos pocos sitios en las cabeceras de la cuenca del río Salinas (cuenca del río San Juan), cerca de Saltillo, Coahuila (Cañón del Chorro y La Hoya del Refugio) (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 12a)

Distribución introducida: fue reintroducida en dos lugares sin peces cerca del Cañón Chiflón a 40 km de Saltillo en 1992 (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 12b)

Número de catálogo: UANL 800, 14607, 802.

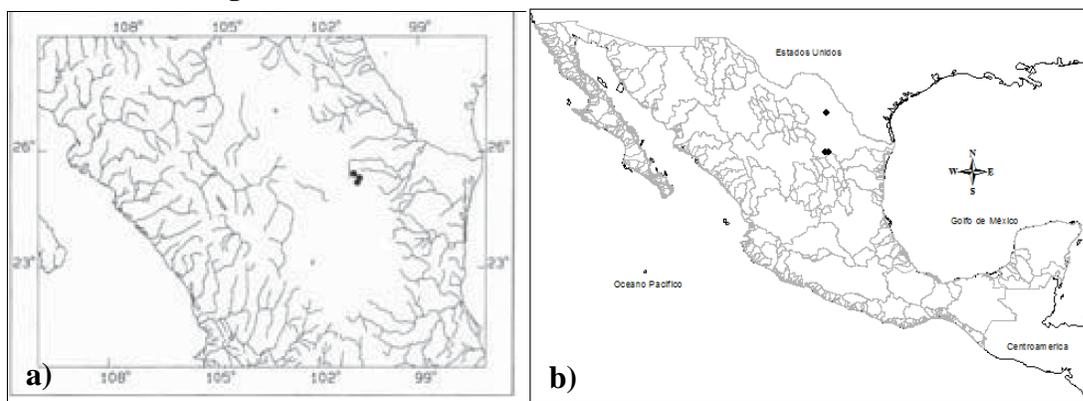


Figura 12 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. modesta* (Garman, 1881).

Nombre científico: *Gila orcuttii* (Eigenmann y Eigenmann 1890)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Eigenmann y Eigenmann 1890:2. Localidad tipo: río Temecula, California, U.S.A.

Sinonimias: *Phoxinus orcuttii*, (*Tigoma*) Eigenmann y Eigenmann 1890

Nombre común: carpa arroyo

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: protección

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Malibú Creek y río Los Ángeles al sur del río San Luis Rey, extensamente introducida al norte del río Santa Inés y el río Mohave, California, Estados Unidos. (Fig. 13a)

Distribución introducida: en un estudio realizado en 1995-96 no resultó en la colecta de especies, Contreras-Balderas y Escalante (1984) la reporta en Arroyo Santo Tomás, Baja California Norte. (Fig. 13b)

Material depositado: Sin voucher disponible.

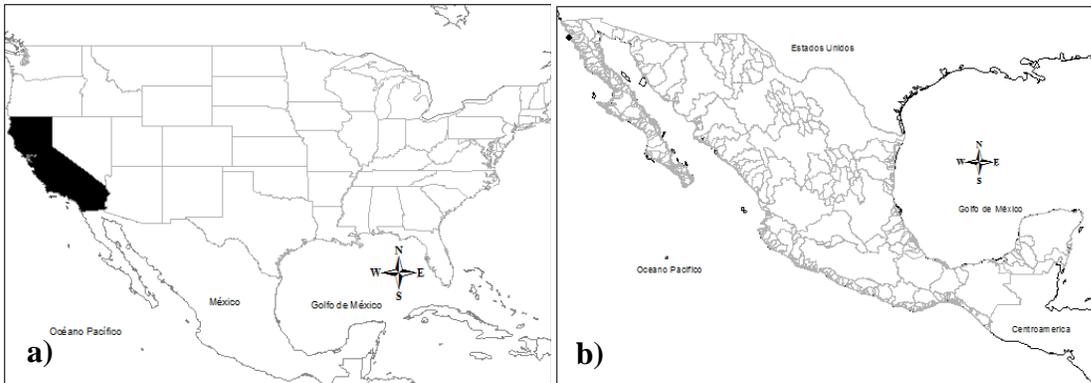


Figura 13 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. orcuttii* (Eigenmann y Eigenmann, 1890).

Nombre científico: *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Valenciennes, 1844:360.

Sinonimias: *Leuciscus molitrix*, Cuvier y Valenciennes, 1844

Nombre común: carpa plateada

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercial

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: China y Rusia (Fig. 14a)

Distribución introducida: Presa Infernillo Michoacán, Hidalgo, Santa María del Llano México, D.F. (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 14b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2050

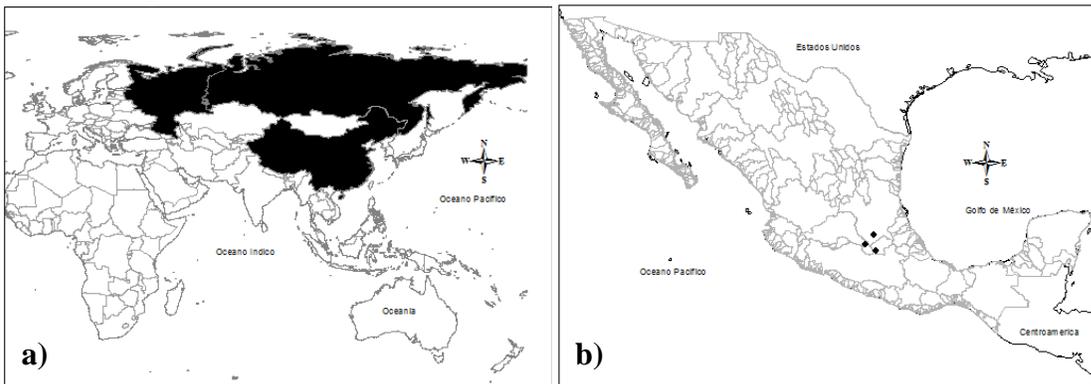


Figura 14 Distribución nativa (a) y distribución introducida de *H. molitrix* (Valenciennes, 1844).

Nombre científico: *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Richardson 1845:140

Sinonimias: *Arichthys nobilis*, *Leuciscus nobilis*, Richardson, 1845

Nombre común: carpa cabezona

Estado de la invasión en México: se requiere verificar,

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: China (Fig. 15a)

Distribución introducida: Hidalgo (Contreras-Balderas, 1999) (Fig. 15b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2047

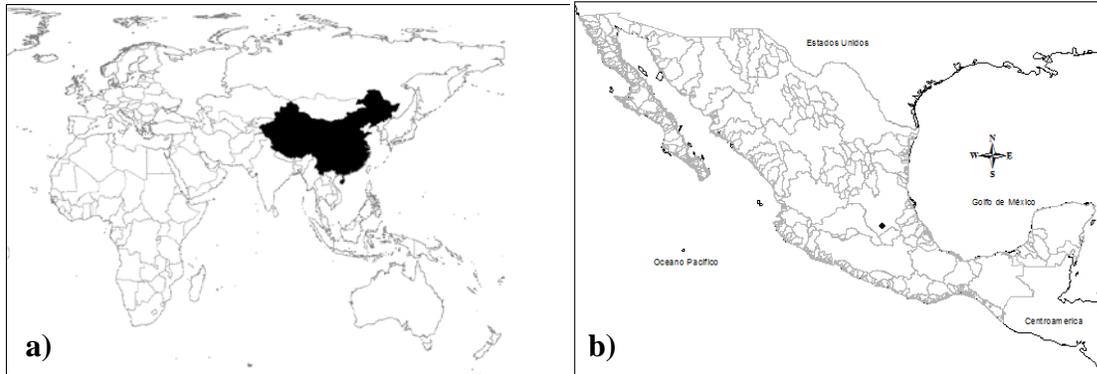


Figura 15 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *H. nobilis* (Richardson, 1845).

Nombre científico: *Macrhybopsis aestivalis* (Girard, 1856)

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Girard, 1856:189. Localidad tipo: río San Juan cerca de Cadereyta, Nuevo León, México

Sinonimias: *Gobio aestivalis*, Girard, 1856

Nombre común: carpa pecosa

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Centro de los Estados Unidos, en afluentes del Golfo de México, desde el oeste del río Apalachicola, FL, GA, hasta la cuenca del río Bravo (incluidos todos sus tributarios principales en México), hacia el sur en el este de México hasta afluentes de la laguna Madre, Tamaulipas, al norte del río Soto la Marina (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 16a)

Distribución introducida: reportado como introducido en el río Conchos, Chihuahua (Contreras-Balderas, 2008). (Fig. 16b)

Material depositado: FISH 4361, 4061, 4113; TCWC Ichthyology 6403.02, 6404.02

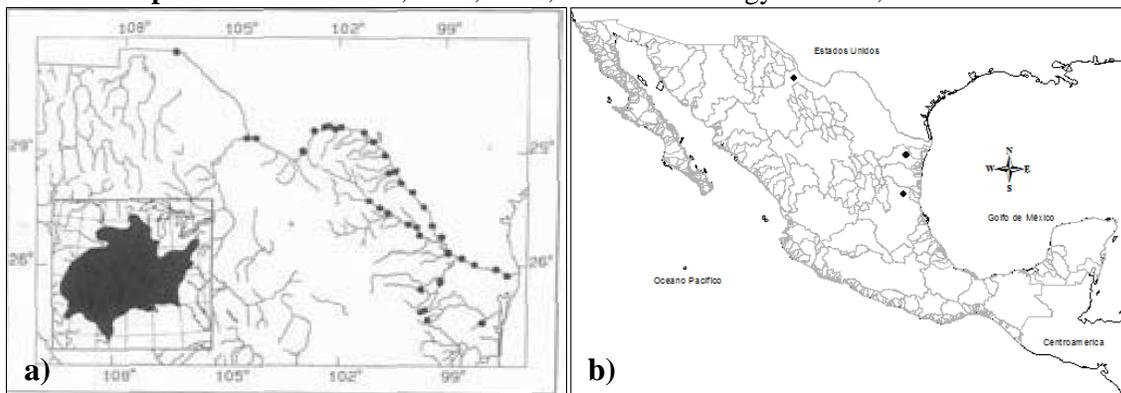


Figura 16 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. aestivalis* (Girard, 1856).

Nombre científico: *Megalobrama amblycephala* Yih, 1955

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Yih 1955:116. Localidad tipo: Lago Liang-Tze, Hupei, China

Sinonimias: *Megalobrama amblycephala* Yih, 1955

Nombre común: carpa de Wuchang, carpa Brama

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio y transporte

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: río Yangtze, China (Fig. 17a)

Distribución introducida: Lago de Tecocomulco, Hidalgo (INP, 2012) (Fig. 17b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2051

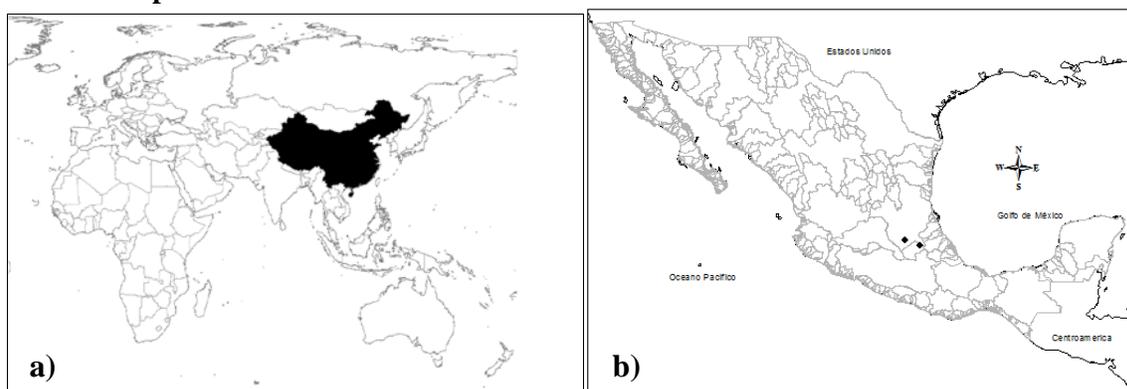


Figura 17 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. amblycephala* (Yih, 1955)

Nombre científico: *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Richardson, 1846:298. Localidad tipo: Canton, China

Sinonimias: *Leuciscus piceus*, Richardson, 1846; *Ctenopharyngodon piceus* (Richardson, 1846)

Nombre común: carpa negra

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: río Amur, China (Fig. 18a)

Distribución introducida: Santa María del Llano, Estado de México, y en numerosas localidades no especificadas en México Central, como componentes del policultivo (Contreras-Balderas, 1999).(Fig. 19b)

Material depositado: Sin voucher disponible, fue reportado como observación por Contreras-Balderas (1999).

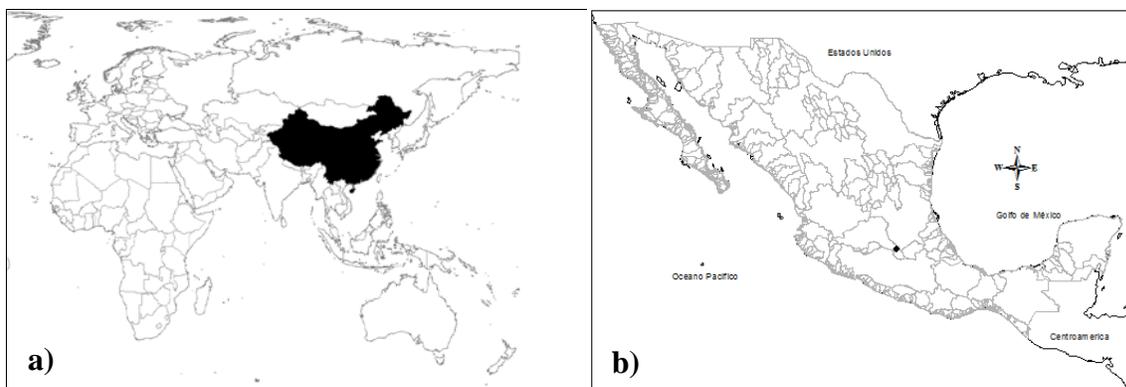


Figura 18 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. pyceus* (Richardson, 1846)

Nombre científico: *Notemigonus crysoleucas* (Mitchill, 1814)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Mitchill 1814:23.

Sinonimias: *Cyprinus crysoleucas*, Mitchill, 1814

Nombre común: carpita dorada

Estado de la invasión en México: Se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Canadá y Estados Unidos (Fig. 19a)

Distribución introducida: Presa Marte R. Gómez, Bajo río Bravo, Tamaulipas. (Contreras-Balderas, 1999) (Fig. 20b)

Material depositado: UANL 1623.

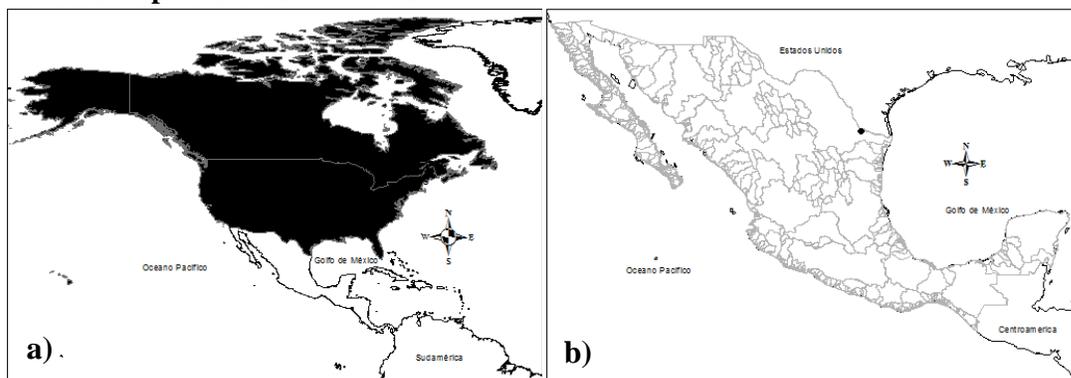


Figura 19 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *N. crysoleucas* (Mitchill, 1814)

Nombre científico: *Notropis amabilis* Girard, 1856

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Girard 1856:193. Localidad tipo: río Leona, Texas, U.S.A

Sinonimias: *Alburnus amabilis*, Girard 1856

Nombre común: carpita texana

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: desconocida

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Delta río Colorado, en el centro de Texas, hacia el sur hasta la cuenca del río Bravo, incluidos los ríos Salado y San Juan, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, hacia el oeste hasta el río Pecos, Texas, Nuevo México, y el río Conchos, Chihuahua. (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 20a)

Distribución introducida: Contreras Balderas (2008) menciona que está introducido en el río Conchos Valle de Zaragoza, Chihuahua. (Fig. 20b)

Material depositado: UANL 7166, 6935.

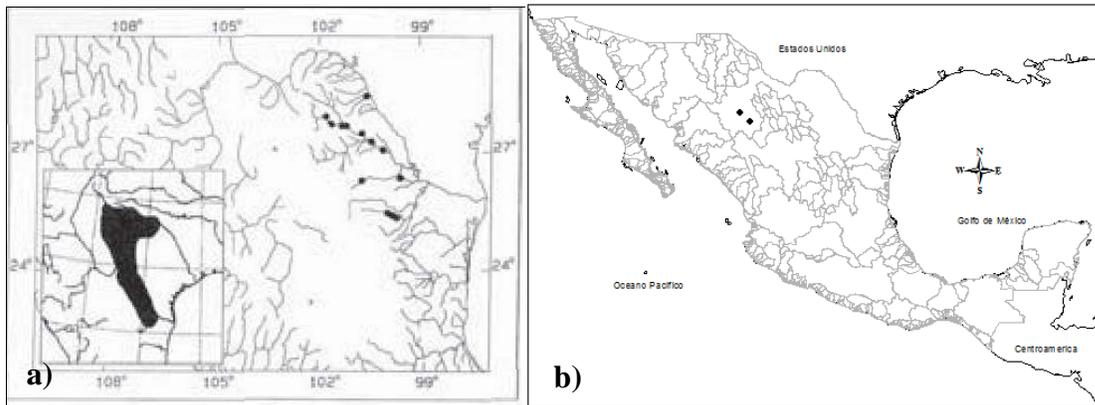


Figura 20 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *N. amabilis* Girard, 1856

Nombre científico: *Notropis chihuahua* Woolman, 1892.

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Woolman 1892:260

Sinonimias: *Notropis chihuahua* Woolman, 1892.

Nombre común: carpita chihuahuense

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: acuicultura

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, en la cuenca del alto río Conchos, Chihuahua-Durango, afluentes del río Bravo, Texas-Chihuahua, de la boca del río Conchos hasta la frontera este del Parque Nacional Big Bend. (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 21a)

Distribución introducida: Bajo río Nazas (San Salvador) Coahuila y Durango (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 21b)

Material depositado: UANL 500

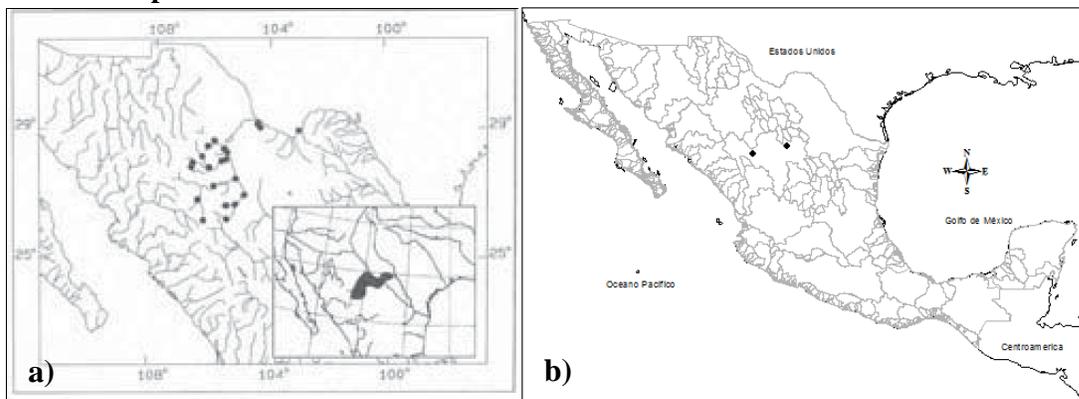


Figura 21 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *N. chihuahua* Woolman, 1892

Nombre científico: *Pethia conchonius* (Hamilton, 1822)

Categoría: introducida

Diagnóstico de referencia: Hamilton, 1822:317, 389. Localidad tipo: Estanques del noroeste de Bengal; ríos Kosi y Ami, India.

Sinonimias: *Cyprinus conchonius* Hamilton, 1822, *Puntius conchonius* (Hamilton, 1822)

Nombre común: dardo rosado

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Asia, en Pakistán, India, Nepal y Bangladesh (Fig. 22a)

Distribución introducida: río Santa Catarina, Nuevo León (Fig. 22b)

Material depositado: UANL 1932.

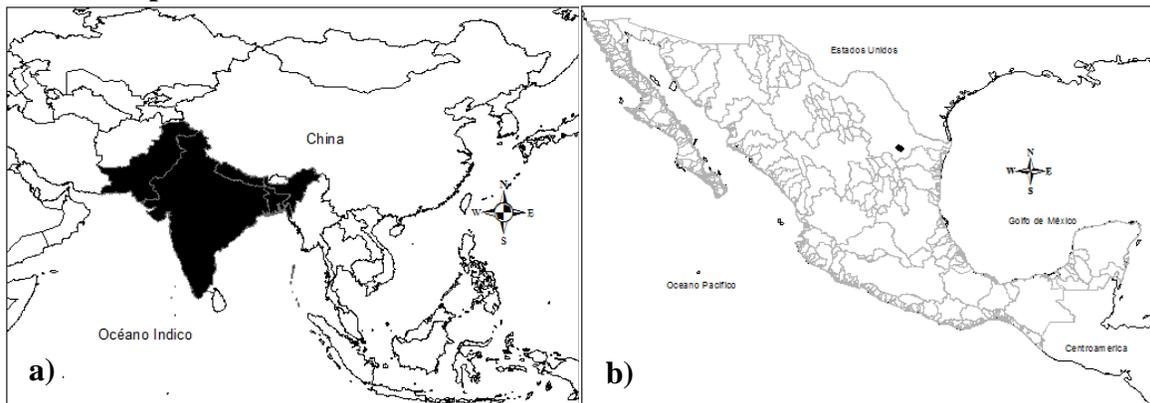


Figura 22 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. conchonius* (Hamilton, 1822)

Nombre científico: *Pimephales promelas* Rafinesque, 1820.

Categoría: trasfaunada

Diagnóstico de referencia: Rafinesque, 1820:299. Localidad tipo: Estanque cerca de Lexington, Kentucky, U.S.A.

Sinonimias: *Pimephales promelas* Rafinesque, 1820.

Nombre común: carpita cabezona

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio y transporte

Ambiente: aguadulce

Clima: Subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico. Distribuida ampliamente en el este de Norteamérica, desde las cuencas del Gran Lago de los Esclavos y la bahía de Hudson, al este en Canadá hasta Nueva Brunsviga y al oeste hasta Alberta; de ahí al sur a través del Valle del Misisipi, las Grandes Planicies y los arroyos de la vertiente del golfo en Alabama, y al oeste hasta la cuenca del río Bravo (aguas arriba de la boca del río Pecos); en México, desde el río Conchos y las cuencas endorreicas de los ríos Casas Grandes, del Carmen, Santa María y la laguna Bustillos, en Chihuahua y norte de Durango (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 23a)

Distribución introducida: En tres localidades fronterizas en California y Arizona, varias otras especies fueron cultivadas al mismo tiempo en Sombrerete Zacatecas, río Yaqui, Cuenca del río Gila, río San Pedro y el río Colorado (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 23b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 5715; UANL 8264; USON 0242, 0264, 0254.

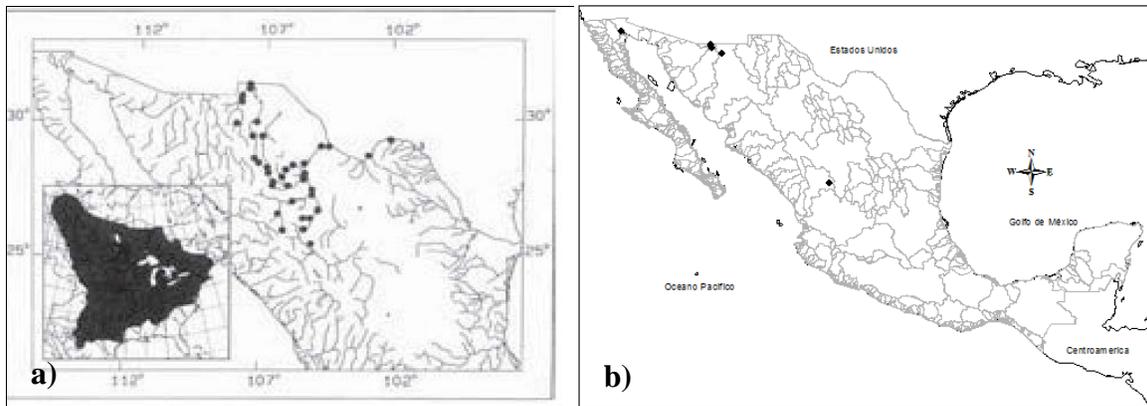


Figura 23 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. promelas* Rafinesque 1820

Nombre científico: *Pimephales vigilax* (Baird y Girard, 1853)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Baird y Girard 1853:391

Sinonimias: *Ceraticthys vigilax*, Baird y Girard, 1853

Nombre común: carpita cabeza de toro

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: No especificado

Ambiente: agua dulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico. Ampliamente distribuida en la cuenca del río Misisipi desde Minnesota y Dakota del Sur, al sur hasta Misisipi y Luisiana, y al este hasta la cuenca del río Alabama; de ahí al oeste a través de la vertiente del golfo hasta el bajo río Bravo, en la parte baja de los ríos Salado y San Juan, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas (Incluido el bajo río Pecos, Texas) (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 24a)

Distribución introducida: mitad del río Bravo, avistamiento en Chihuahua y el río Juchipila, Zacatecas (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 24b)

Material depositado: UANL 1459 1694 1706 1425; Fish171654; KUI 3040, 3028, 3040

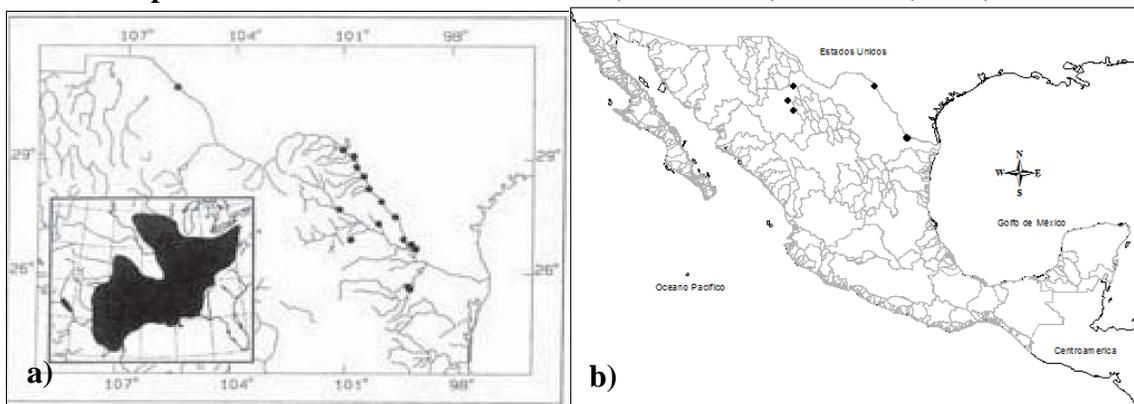


Figura 24 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. vigilax* (Baird y Girard, 1853)

Nombre científico: *Puntius titteya* Deraniyagala 1929

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Deraniyagala 1929:73, Localidad tipo: Ambagaspitiya, Sri Lanka

Sinonimias: *Puntius titteya* Deraniyagala 1929

Nombre común: dardo carmesí

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: ornamental

Ambiente: agua dulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Sri Lanka (Fig. 25a)

Distribución introducida: río Santa Catarina, Nuevo León (Contreras-Balderas y Escalante, 1984).(Fig. 25b)

Material depositado: Sin voucher disponible.

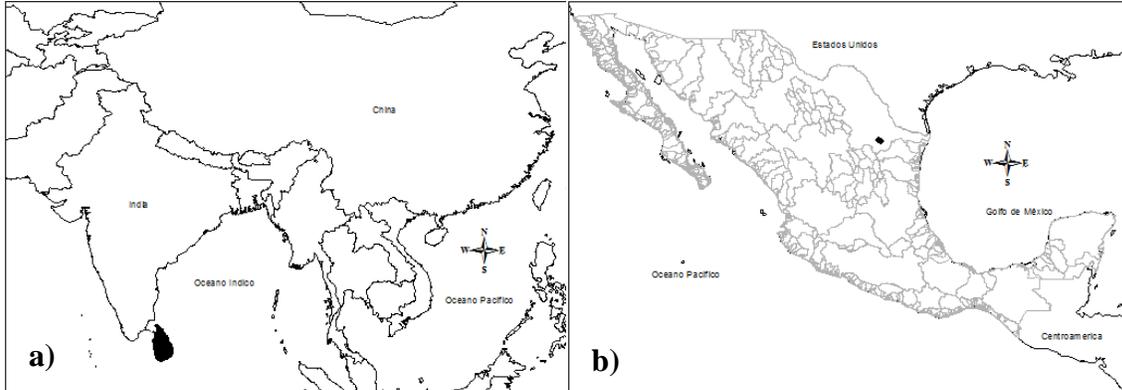


Figura 25 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. titteya* Deraniyagala, 1929

Nombre científico: *Siphateles bicolor* (Girard, 1856)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Girard 1856:183. Localidad tipo: Lago Klamath, Oregón, U.S.A

Sinonimias: *Algansea bicolor* Girard, 1856, *Gila bicolor* (Girard, 1856)

Nombre común: carpita colibrí

Estado de la invasión en México: liberada en 1955, sin embargo su establecimiento fue fallido

Forma de introducción al País: protección

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: del río Mohave, California (Espinosa *et al.*, 1993) (Fig. 26a)

Distribución introducida: Contreras-Balderas y Escalante (1984) lo reportan en Arroyo Santo Tomás, Baja California Norte (Fig. 26b)

Material depositado: Sin voucher disponible, se requiere verificar.

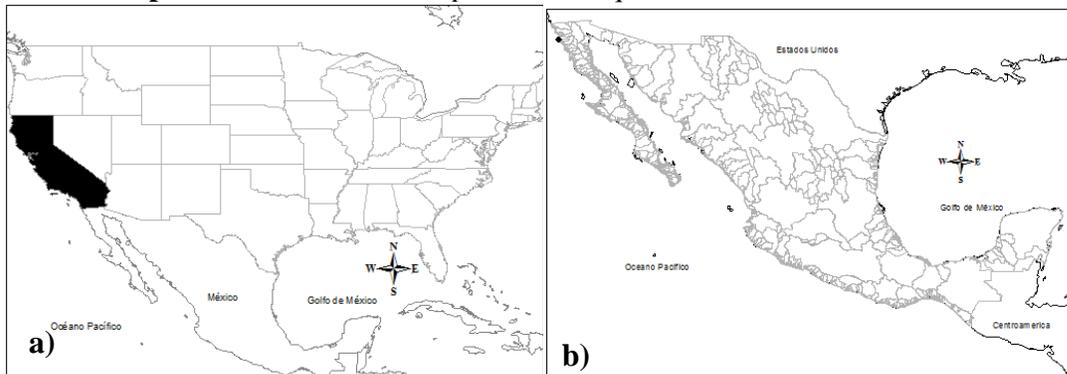


Figura 26 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *S. bicolor* (Girard, 1856)

FAMILIA CATOSTOMIDAE

Nombre científico: *Carpiodes carpio* (Rafinesque, 1820)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Rafinesque 1820:302.

Sinonimias: *Catostomus carpio* Rafinesque 1820 *Carpiodes bison* Agassiz, 1854

Nombre común: matalote chato

Estado de la invasión en México: establecida en México

Forma de introducción al País: probablemente introducidos con fines de pesca deportiva

Ambiente: aguadulce

Clima subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, distribuido ampliamente en la cuenca del río Mississippi desde montana hasta Pensilvania, al sur de los afluentes de la vertiente del Golfo de Luisiana hacia el oeste hasta la cuenca del río Bravo, Nuevo México y Texas, incluidos en México los ríos Conchos, Salado y San Juan, Chihuahua, Coahuila y Nuevo León, de ahí al sur hasta la cuenca del río Soto la Marina, en Tamaulipas (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 27a)

Distribución introducida: Se reportan 20 localidades en el Río Yaqui (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). Hendrickson (1980) mencionó que se encontraron individuos juveniles a lo largo de los bancos del Río de Bavispe (Sonora) en La Playa, justo aguas arriba de la Presa La Angostura (Chiapas), también se le encontró en la Presa el Novillo (Sonora). (Fig. 27b)

Material depositado: USON 0405, 0793, 0130, 0790, 0236, 0741.

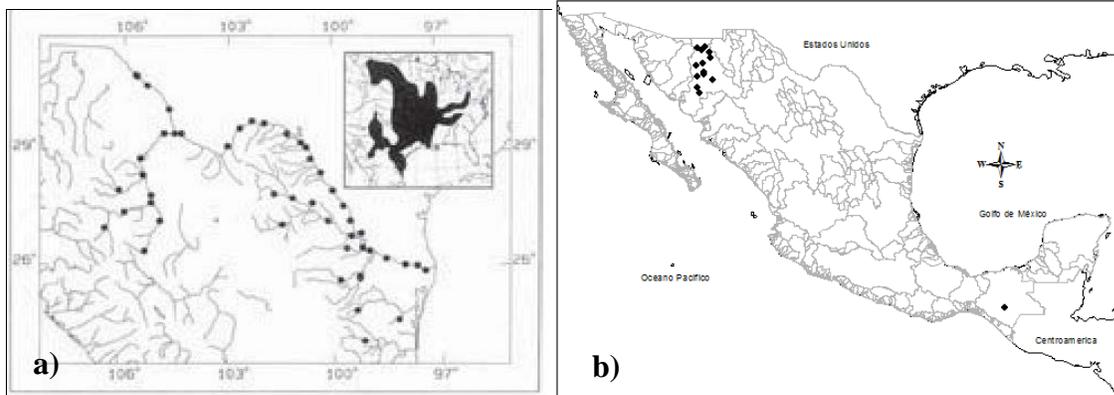


Figura 27 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. carpio* (Rafinesque, 1820)

FAMILIA COBITIDAE

Nombre científico: *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor, 1842)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Cantor 1842:485; Localidad tipo: Isla Chusan, China

Sinonimias: *Cobitis anguillicaudata* Cantor 1842; *Misgurnus fossilis anguillicaudatus* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: pez oriental

Estado de la invasión en México: No establecido. Reportado en 1984 por Contreras-Balderas y Escalante en los canales cerca de Chapingo en el valle de México, en el año de 1961, en el criadero del mismo lugar con fines de acuacultura. Este pez no ha sido visto desde que el criadero fue cerrado.

Forma de introducción al País: acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima subtropical

Distribución nativa: Originaria de Siberia (Tugur y desagües de Amur), Sajalín, Corea, Japón, China, hacia el sur hasta el norte de Vietnam. Europa: Se presentó en varias localidades de Renania

(Alemania) y Ticino (Italia, al norte de Milán), los drenajes de la cuenca del Mar de Aral, América del Norte, Australia y Hawái. Esta especie tuvo éxito en el comercio de peces de acuario y también se ha introducido a otros países. (Fig. 28a)

Distribución introducida: avistamiento en Chapingo en el Estado de México (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). (Fig. 28b)

Material depositado: Sin voucher disponible.

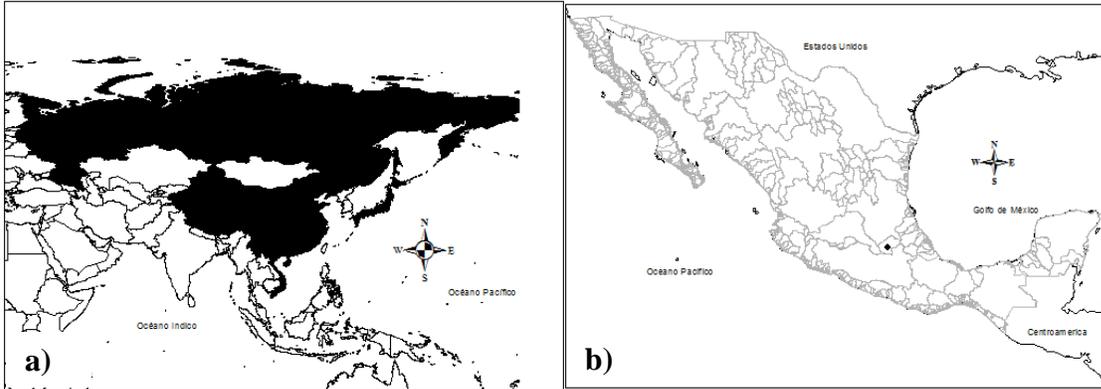


Figura 28 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. anguillicaudatus* (Cantor, 1842)

FAMILIA LORICARIIDAE

Nombre científico: *Pterygoplichthys disjunctivus* (Weber, 1991)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Weber 1991:638. Localidad tipo: río Madeira, Amazonas, Brasil.

Sinonimias: *Liposarcus disjunctivus*, Weber, 1991

Nombre común: plecostoma rayado

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: acuarismo

Ambiente: agua dulce

Clima: tropical

Distribución nativa: río Amazonas (Fig. 29a)

Distribución introducida: Presa Adolfo López Mateos (El Infernillo), río Usumacinta, Grijalva, Tabasco; San Pedro, río Palizada, Campeche, Cuenca del Río Balsas y río Coahuayana, Michoacán (Sandoval-Huerta *et al.*, 2012). (Fig. 29b)

Material depositado: CPUM 3602

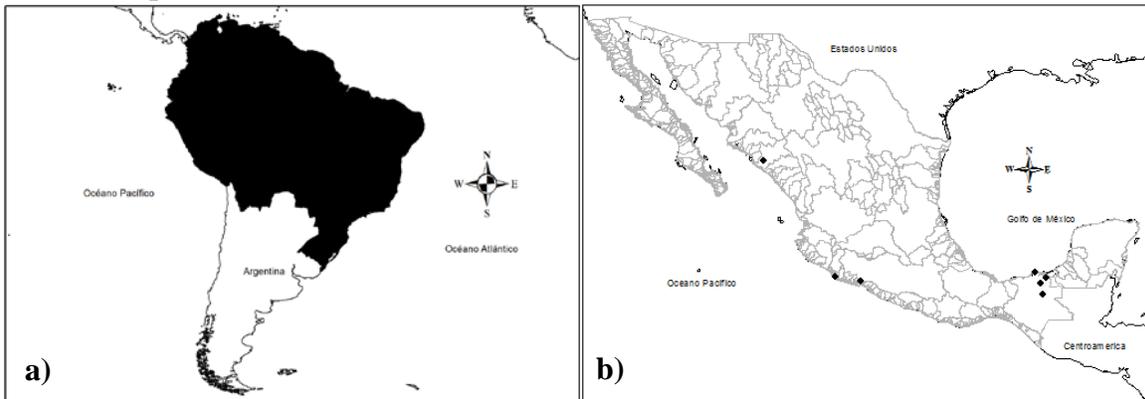


Figura 29 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. disjunctivus* (Weber, 1991)

Nombre científico: *Pterygoplichthys multiradiatus* (Hancock, 1828)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Hancock 1828:246; Localidad tipo: Demerara, Guyana

Sinonimias: *Hypostomus multiradiatus* Hancock, 1828

Nombre común: pleco, pez diablo

Estado de la invasión en México: establecido

Forma de introducción al País: este pez es ofertado como pez limpia cristales en el comercio para acuarios, y es introducido en nuestros ecosistemas de agua dulce al ser liberado por los acuaristas. Los pecos están descritos como una especie de alto impacto, y con una tasa de establecimiento de 80% en los ecosistemas aguadulces, reciben una calificación de riesgo muy alta. (Mendoza *et al.*, 2008)

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: es originaria de la cuenca del Amazonas y de la cuenca del río Orinoco.(Fig. 31a)

Distribución introducida: Se estableció en los ríos Balsas y Mezcala, Michoacán, río Amacuzac, en Los Lagartos y El estudiante, en Morelos, y en las lagunas de Catazajá y Medellín en Chiapas (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2007). (Fig. 30b)

Material depositado: Sin voucher disponible.

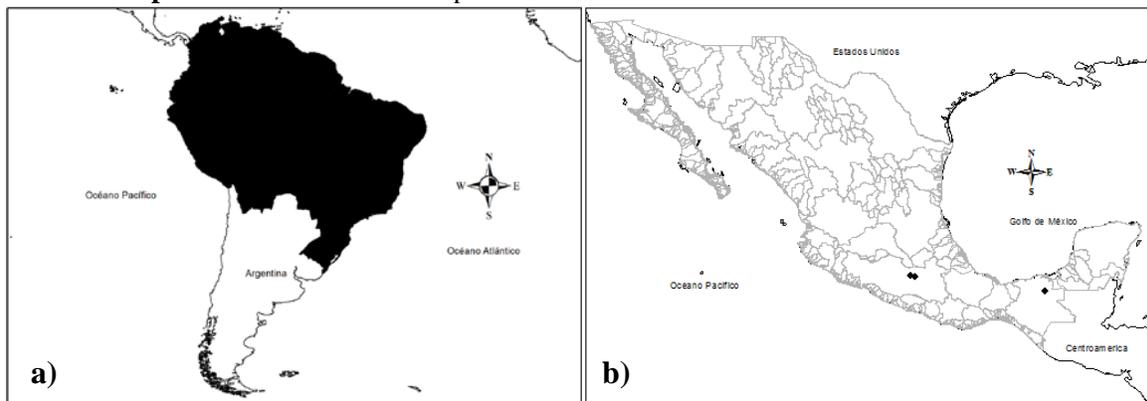


Figura 30 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. multiradiatus* (Hancock, 1828)

Nombre científico: *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Castelnau 1855:42. Localidad tipo: Amazonas, Brasil.

Sinonimias: *Hypostomus pardalis* Castelnau 1855

Nombre común: plecostoma del Amazona

Estado de la invasión en México: establecido

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: originaria de la cuenca del Amazonas (Fig. 31a)

Distribución introducida: Laguna de Términos, río San Pedro y río Palizada, en Campeche, y el río Grijalva, en Tabasco (Wakida-Kusunoki y Amador del Ángel, 2008). (Fig. 31b)

Material depositado: Sin voucher disponible, sin embargo ya se ha confirmado su establecimiento en estudios previamente realizados como el mencionado anteriormente por Wakida-Kusunoki y Amador del Ángel.

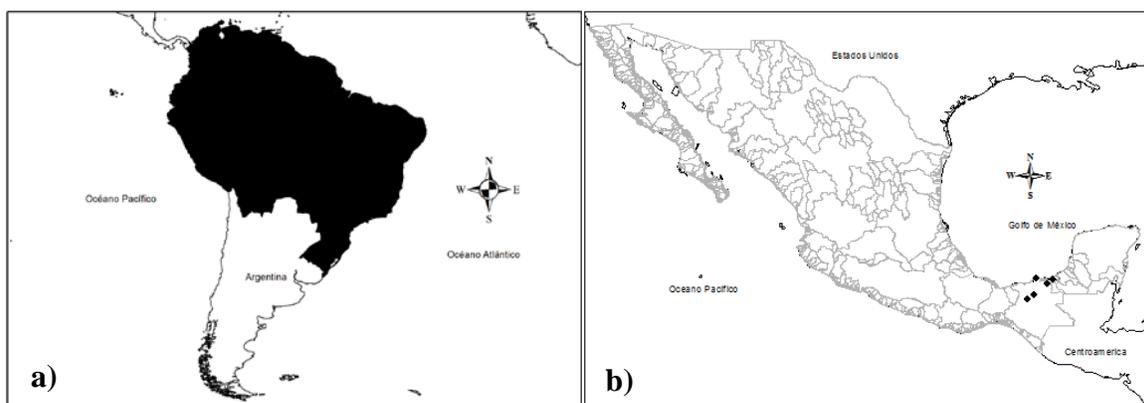


Figura 31 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. pardalis* (Castelnau, 1855)

FAMILIA ICTALURIDAE

Nombre científico: *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Rafinesque 1820:51

Sinonimias: *Silurus melas*, Rafinesque 1820, *Pimelodus melas*, Rafinesque 1820

Nombre común: bagre torito negro,

Estado de la invasión en México: se requiere verificar, Contreras-Balderas y Escalante (1984) mencionan que no estaban seguros de que este pez fuera nativo de México.

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico desde Canadá (sur de Ontario y cuenca del río San Lorenzo) y la cuenca de los Grandes Lagos (excepto lago Superior) hacia el sur, entre las montañas Apalaches y Rocosas. Llega de manera natural sólo hasta el bajo río Bravo, aguas abajo de Nuevo Laredo, Tamaulipas (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 32a)

Distribución introducida: Introducida en el noroeste de México, esta especie se ha establecido en el río Casas Grandes, en Chihuahua, por lo menos desde 1950. Ha sido introducida y se ha vuelto común en las cuencas de los ríos Yaqui (Hendrickson *et al.*, 1980), Sonoyta, Colorado, Pánuco, Lerma-Santiago y el Río Balsas. Se conocen otros especímenes de poblaciones no nativas en México (con ejemplares en las colecciones de la UNAM y UANL) de los ríos Pánuco, Lerma-Santiago y Balsas (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). Recientemente no se han reportado nuevos registros para Baja California. (Fig. 32b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 5703; UANL 2221, 591.

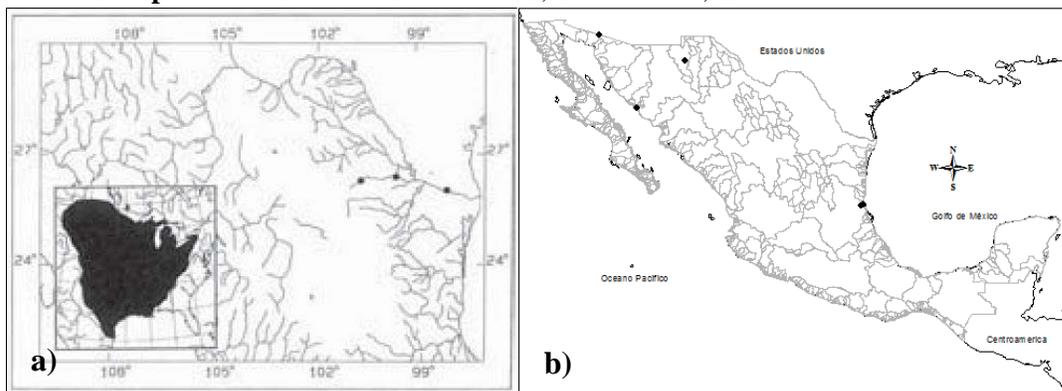


Figura 32 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *A. melas* (Rafinesque, 1820)

Nombre científico: *Ameiurus natalis* (Lesueur, 1819)

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Lesueur 1819:154. Localidad incierta. No hay tipos conocidos.

Sinonimias: *Ameiurus aelurus*, Cope 1870, *Pimelodus ailurus*, Girard, 1858

Nombre común: torito amarillo

Estado de la invasión en México: se requiere verificar.

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: América del Norte: Atlántico y del Golfo drenaje pendiente desde Nueva York hasta el norte de México, y los lagos San Lorenzo-Grandes y cuencas de los ríos Mississippi desde el sur de Quebec al oeste con el centro de Dakota del Norte, y hacia el sur hasta el Golfo.(Fig. 34a)

Distribución introducida: Nuevo León, Arroyo s/n Montemorelos (Contreras-Balderas, 1999) río Colorado cerca de la unión con Río Hardy y el Tapón (Ruiz-Campos, 2012). (Fig. 34b)

Material depositado: Sin voucher asignado. Se requiere verificar. Reportado por Contreras-Balderas (2008) y Ruiz-Campos (2012)

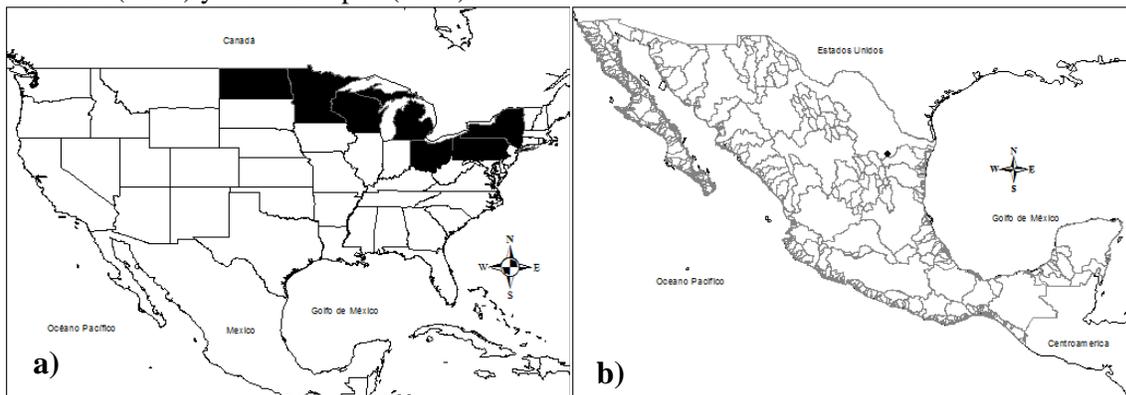


Figura 33 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *A. natalis* (Lesueur, 1819)

Nombre científico: *Ictalurus furcatus* (Valenciennes, 1840)

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Cuvier y Valenciennes 1840:136. Localidad tipo: río Wabash, Illinois, U.S.A.

Sinonimias: *Pimelodus furcatus*, Cuvier y Valenciennes 1840, *Ameiurus furcatus* (Günther, 1864); *Ictalurus meridionalis*

Nombre común: bagre azul

Estado de la invasión en México: establecida, reportada como exótica por Contreras Balderas y Escalante en 1984. En el río Yaqui hasta Huasabas.

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, del valle del río Mississippi en el este-centro de los Estados Unidos, hacia el sur y oeste en cuencas del golfo en los Estados Unidos, hasta la cuenca del río Bravo (incluidos los ríos Conchos y Pecos), de ahí hacia el sur a lo largo de la planicie costera hasta la cuenca del río Usumacinta y el río Belice, en Belice, donde se conocía originalmente como *Ictalurus meridionalis* (Günther) (Miller *et al.*, 2009).(Fig.34a)

Distribución introducida: Baja California (Laguna Salada, lago del bosque en Mexicali) y tributarios del río Colorado, río Yaqui y Huasabashas así como El Caimán Hardy y El Mayor, incluye el Canal Todo Americano (Ruiz-Campos *et al.*, 2012), río Yaqui Sonora, río Casas Grandes Chihuahua. Esta especie fue trasfaunada en aguas del valle de Mexicali con fines de pesca deportiva, esta especie tiene afinidad hacia aguas rápidas o áreas turbulentas (Ruiz-Campos *et al.*, 2012).(Fig. 34b)

Material depositado: UANL 591, 2221.

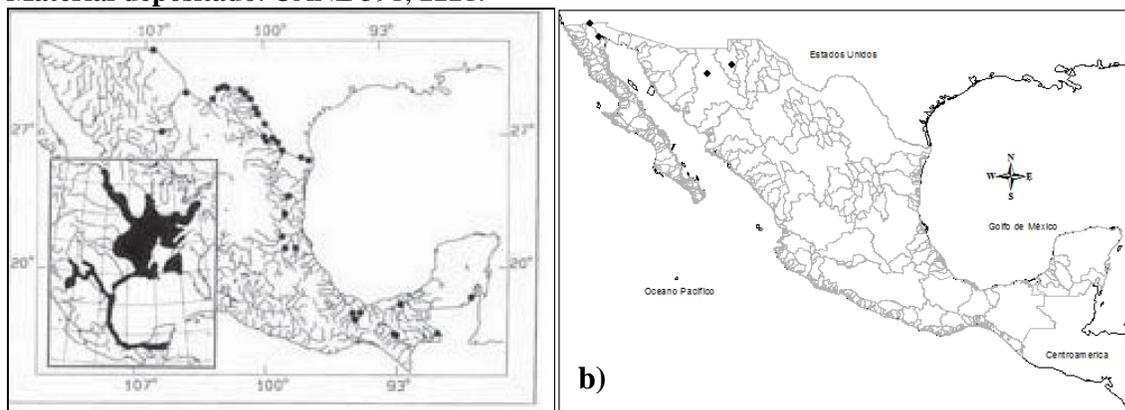


Figura 34 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *I. furcatus* (Valenciennes, 1840)

Nombre científico: *Ictalurus punctatus* (Rafinesque 1818)

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Rafinesque 1818:355.

Sinonimias: *Ictalurus anguilla*, Evermann y Kendall 1898, *Silurus argentinus*, Rafinesque 1820

Nombre común: bagre de canal

Estado de la invasión en México: establecida, fue liberada entre 1975-76 en el río Pánuco, se desconocen otras localidades, con fines de acuacultura.

Forma de introducción al País: Esta especie se ha usado ampliamente en acuicultura en el norte y centro de México y se ha introducido y naturalizado en muchos sitios, tanto en la Vertiente del Atlántico como en la del Pacífico.

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, sur de Canadá, hacia el sur a través de los canales centrales de los Estados Unidos entre las montañas Rocallosas y los Apalaches, hasta el sur de Florida y el bajo río Bravo; hacia el sur, hasta la cuenca del río Cazones (tierras bajas y pies de monte), Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 35a)

Distribución introducida: fue vista en el río Colorado antes de la unión con río Hardy y El Tapón en Baja California, la Presa Emilio Zamora, al sur de río Hardy al sur de El Mayor (Ruiz-Campos *et al.*, 2012), El río Yaqui hasta Tonichi y Presa Oyul en Tamaulipas, algunas trasfaunaciones se reportaron también en Jalisco y Nayarit, y río Elota, Sinaloa (Contreras-Balderas, 1999).(Fig. 35b)

Material depositado: USON-0792, 0788, 0925; UABC 1050.

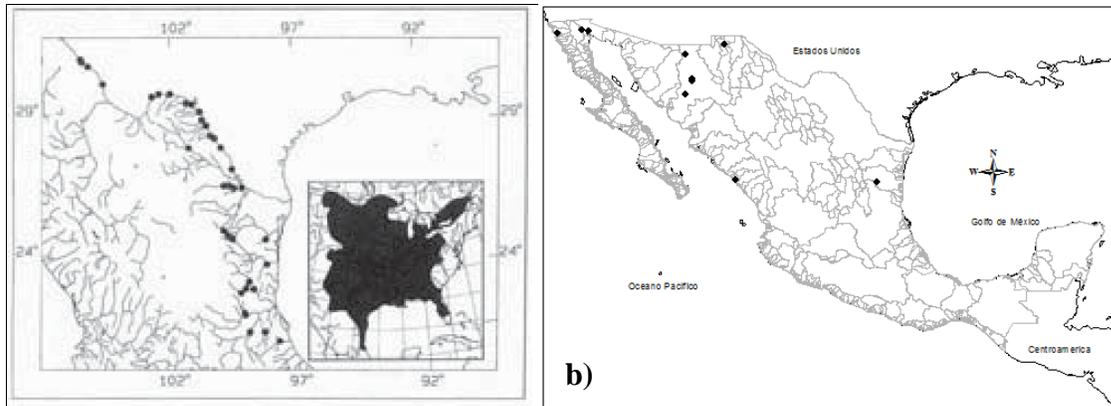


Figura 35 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *I. punctatus* (Rafinesque, 1818)

Nombre científico: *Pylodictis olivaris* (Rafinesque, 1818)

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Rafinesque 1818:355.

Sinonimias: *Silurus olivaris* Rafinesque 1818

Nombre común: bagre cabeza plana

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: agua dulce

Clima: templado

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, valle del río Mississippi, incluidos los ríos Ohio y Missouri, hacia el sur hasta el río Apalachicola, al oeste hasta la cuenca del río Bravo, Estados Unidos-México (incluido el río Conchos), de ahí hacia el sur en tierras bajas del este de México hasta la cuenca del río Pánuco, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 36a)

Distribución introducida: río Yaqui, Laguna Salada, La Playita y su canal tributario. Fue capturado río abajo de la unión del río Hardy y El Tapón Baja California. (Fig. 36b)

Material depositado: UABC 318.

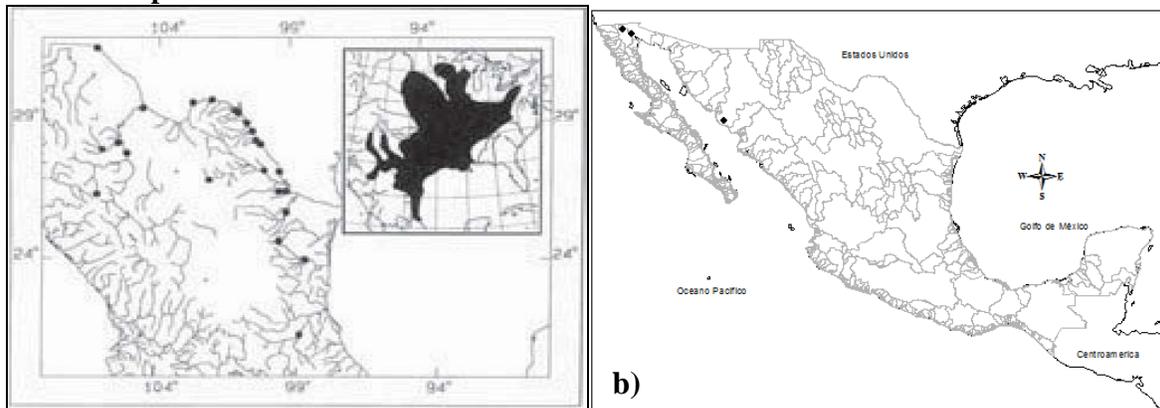


Figura 36 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. olivaris* (Rafinesque, 1818);

FAMILIA SALMONIDAE

Nombre científico: *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Walbaum 1792:59

Sinonimias: *Salmo gairdneri*, Richardson, 1836; *Salmo mykiss* Walbaum, 1792.

Nombre común: trucha arcoíris

Estado de la invasión en México: establecida en México

Forma de introducción al País: Introducido ampliamente para la pesca deportiva y cultivado comercialmente en estanquerías para consumo humano incluso en regiones montañosas frías del norte y centro de México donde podría haber poblaciones silvestres establecidas. (Miller *et al.*, 2009), El cultivo de esta trucha ha tenido una rápida proliferación en la regiones, amenazando la introgresión y/o competición genética y la depredación de las especies nativas (Hendrickson *et al.*, 2002).

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico en Norteamérica desde el río Kuskokwim, en Arkansas hacia el sur hasta el río Santo Domingo, en la vertiente occidental de la Sierra San Pedro Mártir, en Baja California, también en las islas del Gobernador al suroeste del mar de Bering y Kamchatka, al oeste hasta el bajo río Amur, a lo largo de la frontera entre el sureste de Rusia y el noreste de China (Manchuria) (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 37a)

Distribución introducida: Metepec en Puebla, Amecameca en el Estado de México, Durango, Chihuahua, Sinaloa, Veracruz, Michoacán, México, Hidalgo, Baja California, Nuevo León, Jalisco, Querétaro, Tamaulipas, Chiapas, Tlaxcala, Guanajuato, Oaxaca y Distrito Federal (SEPESCA, 1994).(Fig. 37b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 10633, 10632.

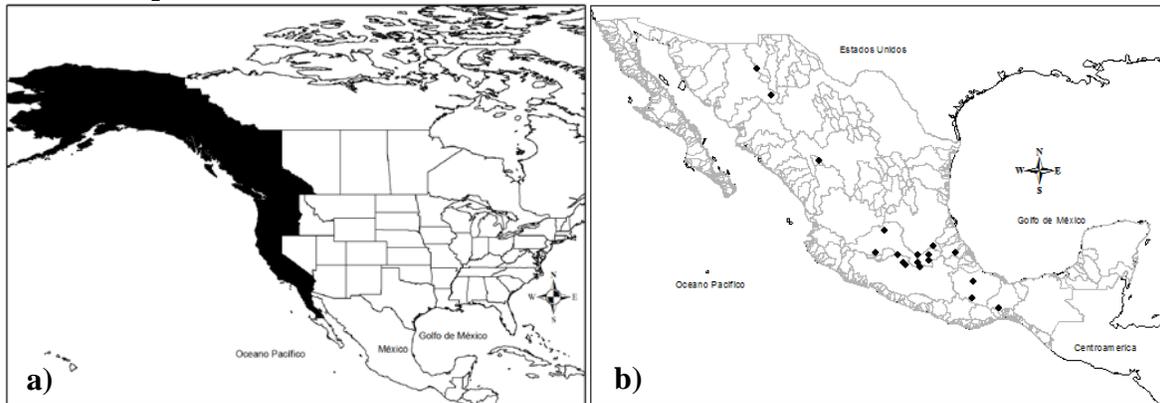


Figura 37 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *O. mykiss* (Walbaum, 1792)

Nombre científico: *Salmo trutta* Linnaeus, 1758

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Linnaeus 1758:309

Sinonimias: *Salmo faris* Bloch y Steindachner, 1801

Nombre común: trucha café

Estado de la invasión en México: se sabe que está establecida en criaderos del estado de México y Puebla.

Forma de introducción al País: introducido con fines de pesca deportiva en criaderos del estado de México y Puebla (com.pers. Martínez-Castro, 2013).

Ambiente: marino, aguadulce, salobre

Clima: subtropical

Distribución nativa: Europa y Asia, cuencas de los mares Báltico y Blanco, desde España hasta la Bahía Cosha, se le ha encontrado en Islandia y ríos Septentrionales de Gran Bretaña así como en los países escandinavos, nativa de la Cuenca del Lago de Ginebra, en las cuencas del Danubio y el Volga. (Froese y Pauli, 2013).(Fig. 38a)

Distribución introducida: Ciénega de Raíces en el Estado de México y Atlixco, Puebla. (com.pers. Martínez-Castro, 2013).(Fig. 38b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 18454.

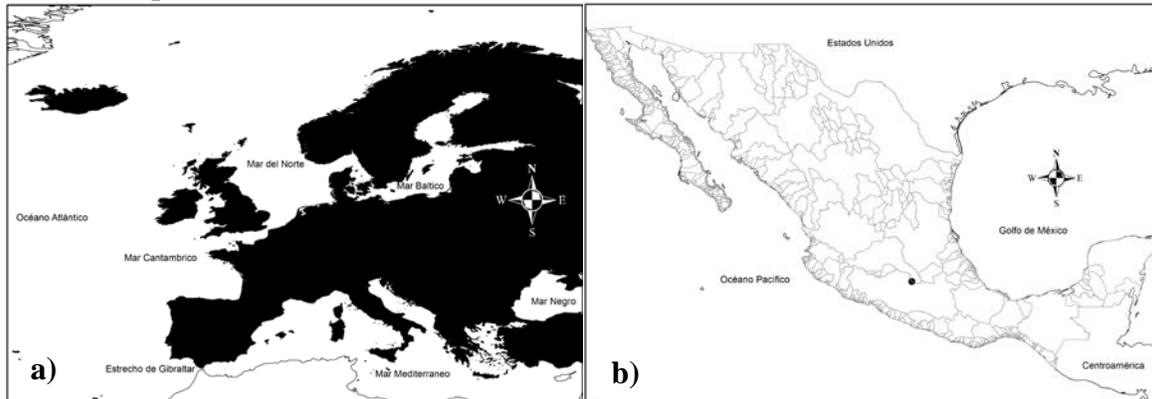


Figura 38 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *S. trutta* Linnaeus, 1758

Nombre científico: *Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1914)

Sinonimias: *Salmo agassizii* Garman 1885, *Salmo alleganiensis*

Nombre común: trucha de arroyo

Categoría: introducida

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio. Introducido como un pez muy conveniente para la pesca y la acuicultura en todo el mundo, *Salvelinus fontinalis* (trucha de arroyo) es una especie invasora que amenaza a los anfibios nativos y los peces. Es una especie distribuida ampliamente en el Este de Norte América, su presencia en México fue reportada por Álvarez y Navarro (1957), habiendo registros posteriores. Posiblemente fue introducida de 1800 con fines de acuicultura (Espinosa *et al.*, 1993).

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: el área original de distribución de la trucha de arroyo es la parte oriental de América del Norte: la mayor parte del este de Canadá, desde Terranova hasta el lado occidental de la bahía de Hudson, al sur en el Atlántico, los Grandes Lagos, y las cuencas del río Mississippi en Minnesota y Georgia del norte. (Fig. 39a)

Distribución introducida: Chiapas, Chihuahua, D.F, México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz.

Material depositado: Sin voucher disponible.(Fig. 39b)

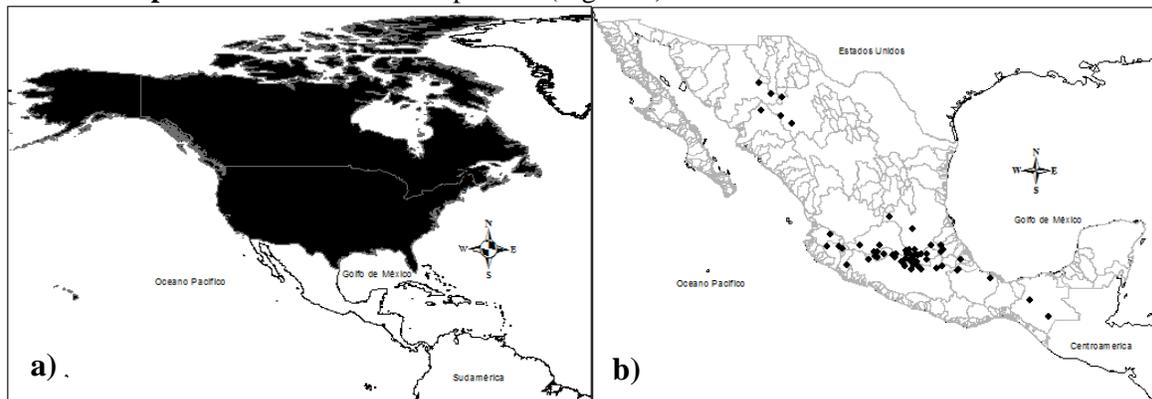


Figura 39 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *S. fontinalis* (Mitchill, 1914)

FAMILIA ATHERINOPSIDAE

Nombre científico: *Chirostoma aculeatum* Barbour, 1973

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Barbour 1973:130. Localidad tipo. Yuriria, Guanajuato, México

Sinonimias: *Chirostoma aculeatum* Barbour, 1973

Nombre común: charal cuchillo

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no se tiene registrada

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico, cuenca del bajo río Lerma, incluidos los lagos de Yuriria y Chapala. (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 40a)

Distribución introducida: Presa “La Boquilla”, Chihuahua (Contreras Balderas, 2008). (Fig. 40b)

Material depositado: UANL 3536.

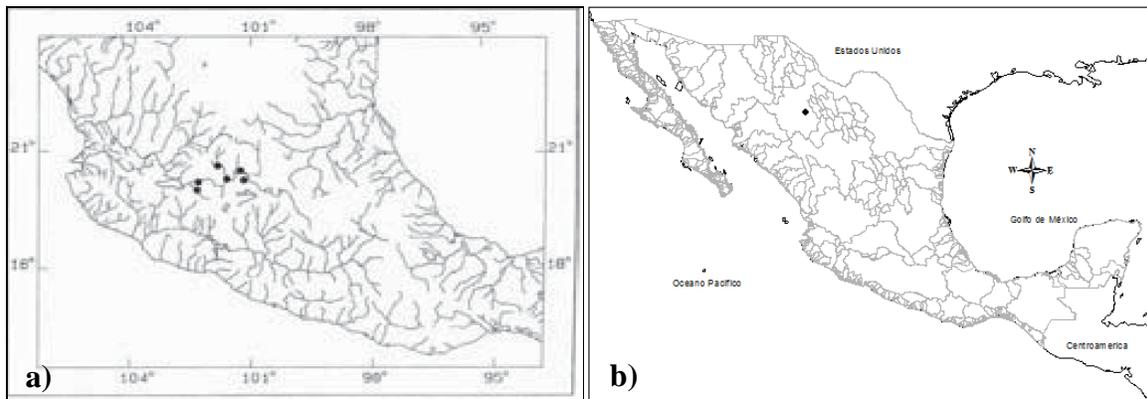


Figura 40 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. aculeatum* Barbour, 1973

Nombre científico: *Chirostoma consocium* Jordan y Hubbs, 1919

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Jordan y Hubbs 1919:76. Localidad tipo: Lago de Chapala hasta La Palma, Michoacán, México

Sinonimias: *Chirostoma consocium* Jordan y Hubbs, 1919

Nombre común: charal de rancho

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no registrado

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán, Jalisco, Michoacán, cuencas interiores, la presa endorreica de San Juanico y su afluente, cerca de Cotija, Michoacán (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 41a)

Distribución introducida: río Conchos, Presa Luis L. León (Chihuahua), Presa Peña del Águila (Durango) y Laguna de San Juanico, Chihuahua, Durango, Jalisco, y Michoacán (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). (Fig. 41b)

Material depositado: ENCB-P4663; UANL 14508, 1909, 6938.

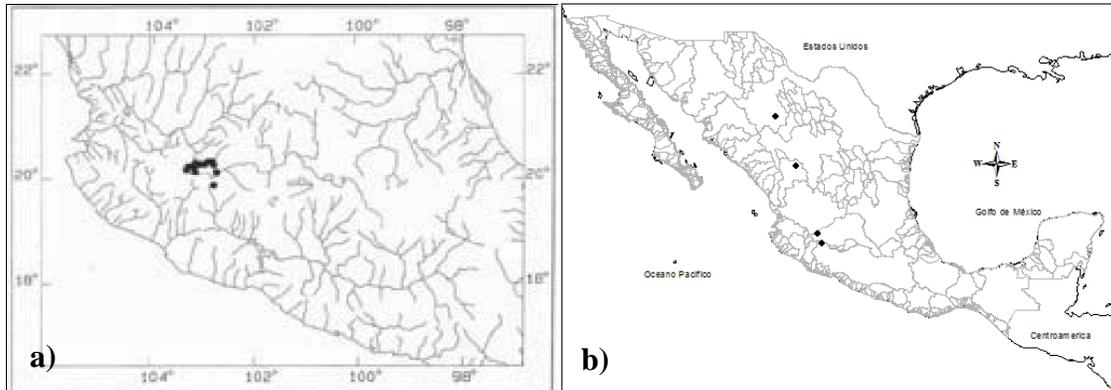


Figura 41 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. consocium* Jordan y Hubbs, 1919

Nombre científico: *Chirostoma estor* Jordan, 1880

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Jordan 1880:298. Localidad tipo: Lago de Chapala, México

Sinonimias: *Chirostoma estor* Jordan, 1880

Nombre común: pescado blanco

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico, lago de Chapala (no capturado allí desde 1901); cuencas interiores, lagos de Pátzcuaro y Zirahuén, Jalisco, Michoacán (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 42a)

Distribución introducida: Artificialmente ha sido introducido a otros reservorios en Veracruz, Puebla, Morelos, Nuevo León y Tamaulipas en estos dos últimos sin éxito (Espinosa *et al.*, 1999). Además se le ha encontrado también en México, Querétaro, Guanajuato, Hidalgo, Aguascalientes, Chihuahua y Tlaxcala (Escárcega-Rodríguez, 1999). (Fig. 42b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 5587; ENCB-IPN-P P4099, P5438; Fishes 4535, 3686.

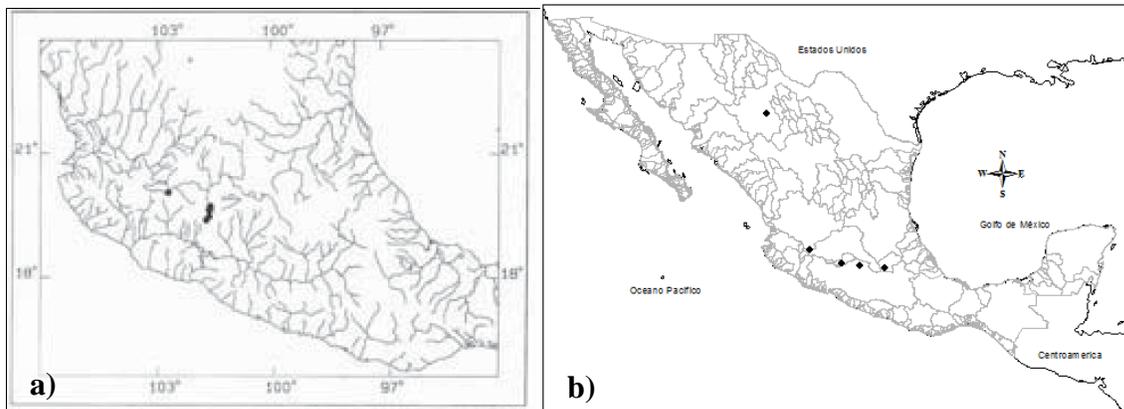


Figura 42 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. estor* Jordan, 1880

Nombre científico: *Chirostoma grandocule* (Steindachner, 1894)

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: de Buen 1940:307. Localidad tipo: Lago Cuitzeo, Michoacán, México.

Sinonimias: *Menidia grandocule* (Steindachner, 1894); *Atherinichthys grandoculis*, Steindachner, 1894;

Nombre común: charal de lago

Estado de la invasión en México: establecida en México y Veracruz, sin éxito en otras áreas (Contreras Balderas y Escalante, 1984).

Forma de introducción al País: acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Cuencas interiores, lagos de Cuitzeo y Pátzcuaro, Michoacán (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 43a)

Distribución introducida: Chihuahua, Coahuila, D.F., México, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa y Veracruz (Contreras Balderas y Escalante, 1984). (Fig. 43b)

Material depositado: ENCB-IPN-P P580, P4025 / 6436 / T027, P512 / 3801 / T027.

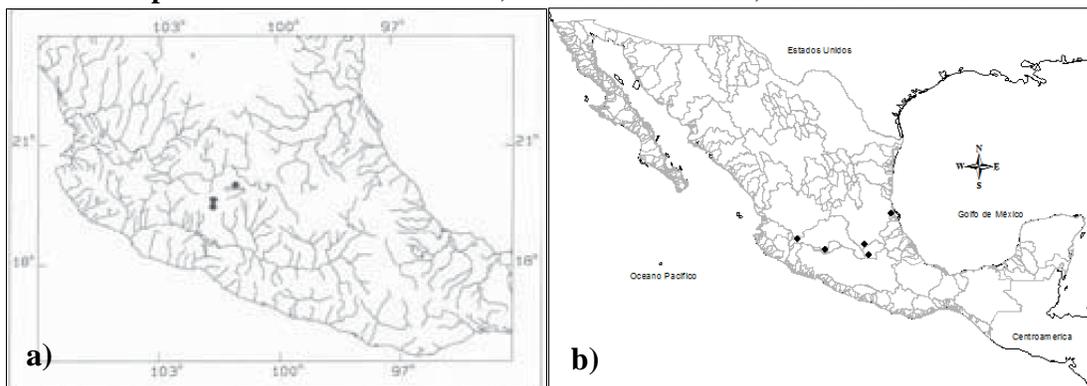


Figura 43 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. grandocule* (Steindachner, 1894)

Nombre científico: *Chirostoma jordani* Woolman, 1894

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Woolman, 1894:62.

Sinonimias: *Chirostoma jordani* Woolman, 1894

Nombre común: charale

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: no hay registros

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico, de amplia distribución en la cuenca del río Lerma (incluido el río Grande de Morelia), río Grande de Santiago (río Verde) y río Ameca; cuencas interiores, el endorreico Valle de México y las lagunas Atotonilco y San Marcos, Jalisco.; laguna de El Carmen, altiplano de Puebla, cerca de la frontera entre Puebla y Tlaxcala; vertiente del Atlántico, cabeceras extremas de la cuenca del río Pánuco (río Tula) y río Cazones (río San Marcos, Puebla) y el río Tecolutla, Veracruz. Además en el D.F, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Puebla y Tlaxcala (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 44a)

Distribución introducida: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Colima, D.F, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas y Tlaxcala (CONABIO, 2008). (Fig. 44b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 10416, 3662, 10350, 10345, 10442, 10429, 10452, 10501, 10497, 10463, 10482.

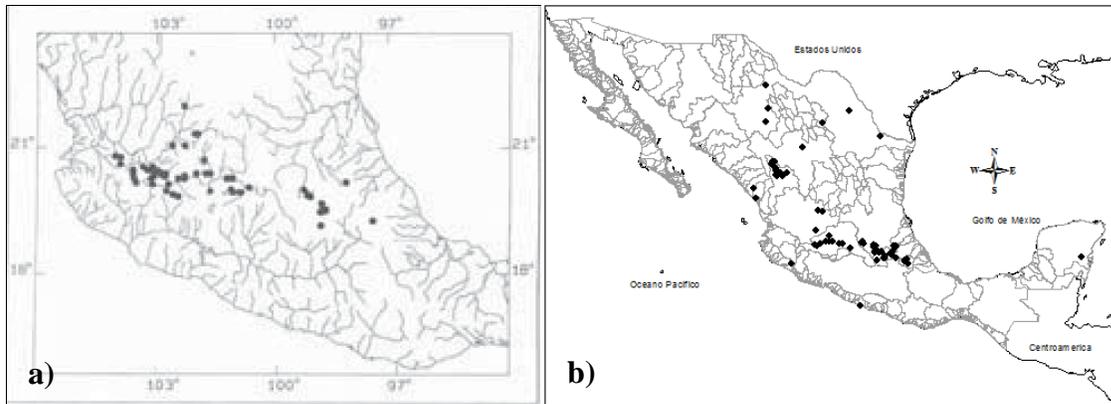


Figura 44 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. jordani* Woolman 1894

Nombre científico: *Chirostoma labarcae* Meek, 1902

Categoría: trasaunada

Diagnos de referencia: Meek 1902:113.

Sinonimias: *Chirostoma labarcae* Meek 1902

Nombre común: charal de la Barca

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registro, probablemente por liberación del gobierno federal.

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico, bajo río Lerma (La Barca), lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán, Jalisco-Michoacán (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 45a)

Distribución introducida: Camargo Chihuahua, y en otros sitios alrededor de Lerdo en Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán.(Fig. 45b)

Material depositado: ENCB-IPN- P3921; UANL 15595, 3534, 3535.

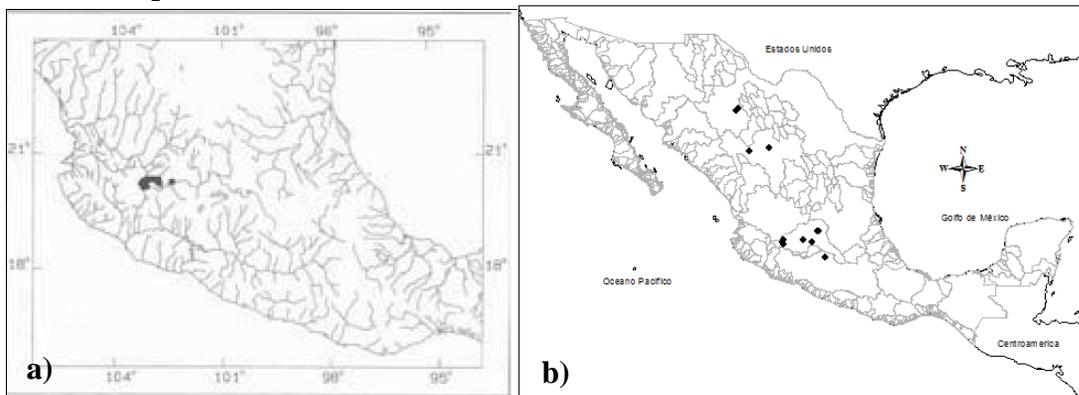


Figura 45 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. labarcae* Meek 1902.

Nombre científico: *Chirostoma sphyraena* Boulenger, 1900.

Categoría: trasaunada

Diagnos de referencia: Boulenger 1900:55. Localidad tipo: Lago de Chapala, México

Sinonimias: *Menidia sphyraena* (Boulenger, 1900)

Nombre común: charal barracuda

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: programas de propagación, acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico, lago de Chapala y río Grande de Santiago sobre El Salto de Juanacatlán, Jalisco-Michoacán (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 46a)

Distribución introducida: Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos y Nuevo León.(Fig. 46b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2708.

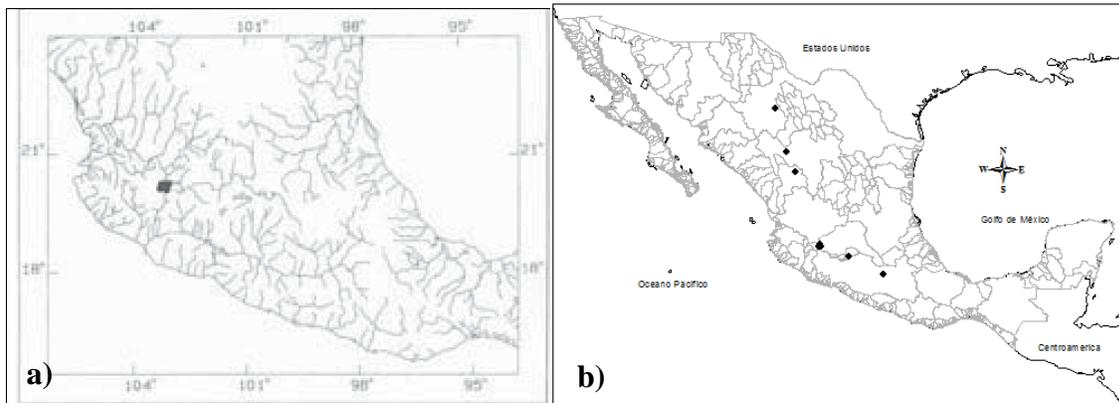


Figura 46 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. sphyraena* Boulenger, 1900

Nombre científico: *Membras martinica* (Valenciennes, 1835)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Valenciennes y Valenciennes 1835:459: Localidad tipo: Isla Martinica, Oeste de la India

Sinonimias: *Atherina martinica*, Valenciennes y Cuvier, 1835

Nombre común: pejerrey rasposo

Estado de la invasión en México: accidental

Forma de introducción al País: accidental

Ambiente: aguadulce, marino, salobre

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, de Nueva York a la base de la península de Yucatán (laguna de Términos, Campeche.); penetra a los ríos (río Bravo, presa Marte R. Gómez en el bajo río San Juan, Nuevo León y río Soto la Marina en Tamaulipas (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 47a)

Distribución introducida: Centro Acuícola Tancol, Tamaulipas, Coahuila, y Presa “La boca”, Nuevo León (Fig. 47b)

Material depositado: UANL 2106, 2089, 2076, 6121, 2063, 6604, 6594, 5694, 2026, 6069, 6140.

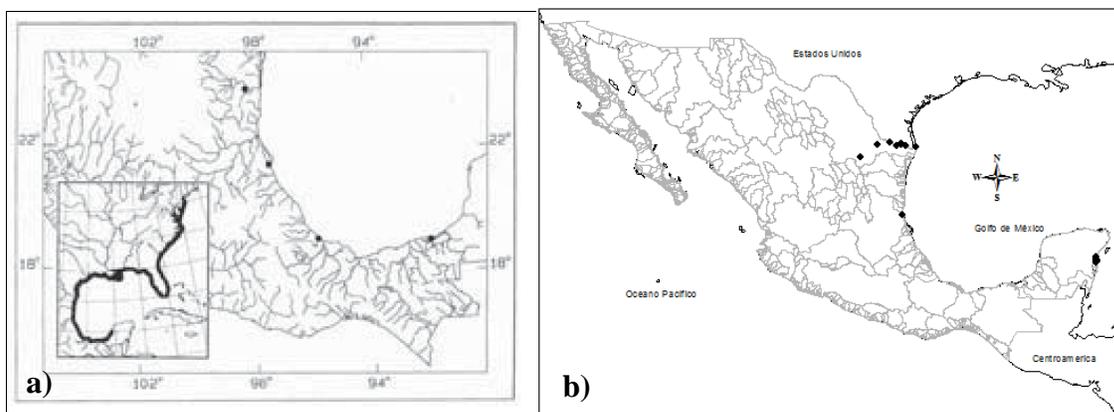


Figura 47 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. martinica* (Valenciennes, 1835)

Nombre científico *Menidia beryllina* (Cope 1867)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Cope 1867:403. Localidad tipo: río Potomac, Washington D.C, USA

Sinonimias: *Chirostoma beryllinum*, Cope1867

Nombre común: plateadito salado

Estado de la invasión en México: establecida en México

Forma de introducción al País: probablemente con fines de pesca deportiva

Ambiente: aguadulce

Clima subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, de Massachusetts (al norte de Cabo Cod), al sur hasta la punta de Florida (no en los cayos de Florida), de ahí al norte y oeste hasta la cuenca del río Bravo, México- Estados Unidos (nativo en la parte baja, introducido aguas arriba, incluido el río Conchos) de ahí hacia el sur hasta el bajo río Pánuco y la laguna de Tamiahua, Tamaulipas-Veracruz (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 48a)

Distribución introducida: Camargo, Base del río Conchos, Chihuahua, Presa La Boca, Centro Acuarista Tancol, Bajo río Bravo y río San Juan, río Bravo los Aldama y Laguna Monfort (Contreras-Balderas, 1999) Reserva Don Martín Coahuila, (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). (Fig. 48b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 13137, 731.

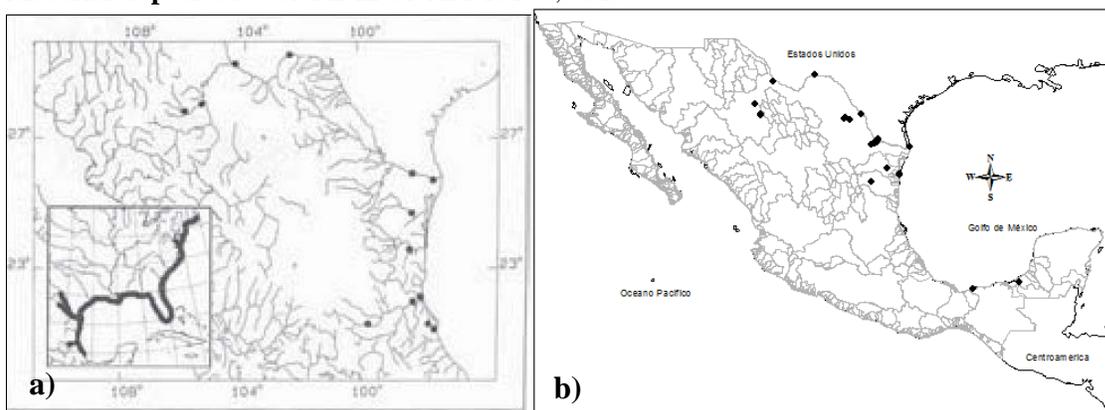


Figura 48 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. beryllina* (Cope, 1867)

FAMILIA FUNDULIDAE

Nombre científico: *Fundulus grandis* Baird y Girard, 1853

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Baird y Girard, 1853:389.

Sinonimias: *Fundulus grandis* Baird y Girard, 1853

Nombre común: sardinilla del Pánuco

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registros

Ambiente: aguadulce, salobre, marino

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, desde el noreste de Florida (boca del río St. John's), al sur a través de los cayos de Florida, y al norte y oeste a lo largo de la Vertiente del Golfo, hasta el bajo río Bravo, al sur en el este de México hasta la laguna de Tampamachoco cerca de Tuxpan, Veracruz; se le encuentra lejos de la desembocadura en la cuenca del río Soto la Marina. Conocido también del norte de Cuba (como *Fundulus grandis saguanus*) (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 49a)

Distribución introducida: fue reportada en la Presa Marte, el río Álamo, la presa Falcón y el río San Juan por Contreras Balderas (2008).(Fig. 49b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2478, 2390, 227, 2390, 9750, 690, 12995, 12980; Fish 27675, 12995; UANL 12514, 14680, 6068, 12520, 12980.

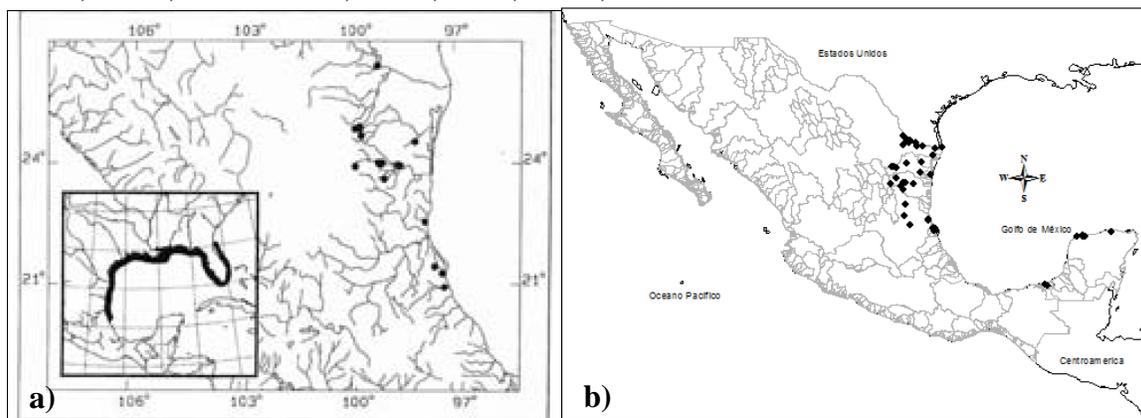


Figura 49 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *F. grandis* Baird y Girard, 1853

Nombre científico: *Fundulus zebrinus* Jordan y Gilbert, 1883

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Jordan y Gilbert 1883:891

Sinonimias: *Fundulus zebrinus* Jordan y Gilbert, 1883

Nombre común: sardinilla cebra

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: especie empleada como cebo.

Ambiente: aguadulce, salobre

Clima: Tropical

Distribución nativa: América del Norte: Río Mississippi y las cuencas del Golfo dependientes en los EE.UU. desde el norte de Montana central en el centro de Wyoming y el sur del río Colorado, río Brazos, la Bahía de Galveston y río Bravo en Texas. A diferencia de *Fundulus kansae* que se encuentra en las cuencas del norte del río Rojo. (Fig. 50a)

Distribución introducida: río Conchos y tres localidades en medio del río Bravo y en el río San Carlos (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 50b)

Material depositado: UANL 6884, 6873, 6896, 196760, 196761, 196762, 196763.

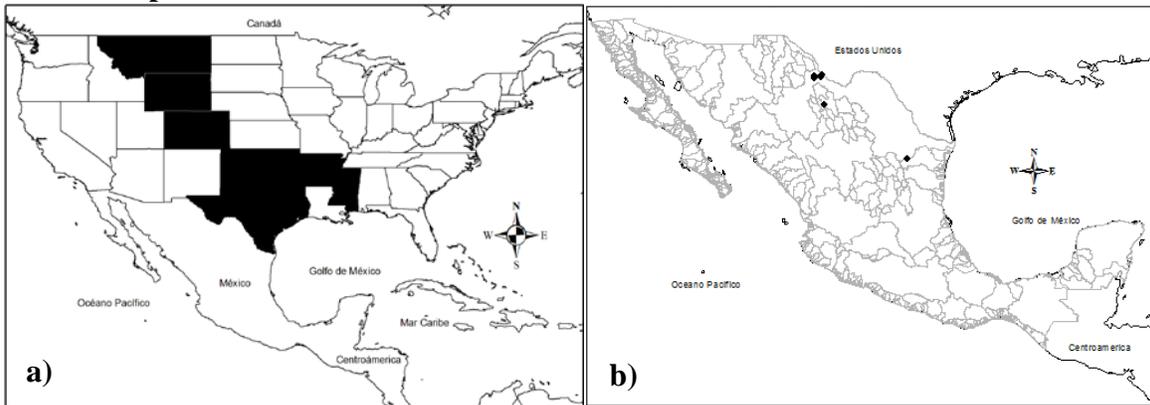


Figura 50 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *F. zebrinus* Jordan y Gilbert, 1883

FAMILIA POECILIIDAE

Nombre científico: *Gambusia affinis* (Baird y Girard, 1853)

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Baird y Girard 1853:390. Localidad tipo: Río Medina y Río Salado, Texas, U.S.A.

Sinonimias: *Heterandria affinis*, Baird y Girard, 1853

Nombre común: guayacón mosquito

Estado de la invasión en México: establecido

Forma de introducción al País: comercio, control de plagas, este pez se ha vuelto una plaga en muchos cuerpos de agua de todo el mundo, en general se considera que no es más efectivo que los depredadores nativos de mosquitos. El guayacón mosquito es un voraz depredador que come las puestas de peces con valor económico y depreda sobre especies autóctonas amenazadas de peces e invertebrados. Esta especie es difícil de erradicar una vez que se ha establecido, así que la mejor manera de reducir su impacto es controlar su ulterior expansión (Lowe *et al.*, 2004).

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Desde el Valle del río Mississippi en el sur de Indiana e Illinois, al sur hasta la vertiente del Golfo en el oeste de Florida, al oeste hasta el río Bravo, México-EUA (incluidos los ríos Pecos y Devil's, y los bajos ríos San Juan, Álamo y Salado), al sur hasta la cuenca del río Pánuco y la laguna Tamiahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, norte de Veracruz (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 51a)

Distribución introducida: río Yaqui (Hendrickson *et al.*, 1980) Arroyo San José de Baja California y otras localidades cercanas, en el interior de los arroyos del río Santa María, Chihuahua, Ojo la Rosita, San Antonio, Ojo San Bartolo, Todos Santos, Laguna Atascadero, y San Luis Colorado, en Sonora (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). Ruiz-Campos *et al.*, (2012) lo reporta en el río Hardy hasta Meganito, en el río Colorado en el río Tijuana en la corriente cerca a Valle de las Palmas cerca de Ojos negros al este de Ensenada, Arroyo Guadalupe, Presa Emilio López Zamora Baja California; Arroyo San Carlos, Arroyo Santo Tomas; Arroyo Seco (cerca de Colonet); Ejido La Misión; río Hardy hasta Campo Mosqueda; río Colorado hasta Ejido Yucumuri; Laguna Salada. Baja California (Fig. 51b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 5706, 041, 127; USON 0552, 0434, 0547, 0455, 0391, 5599.

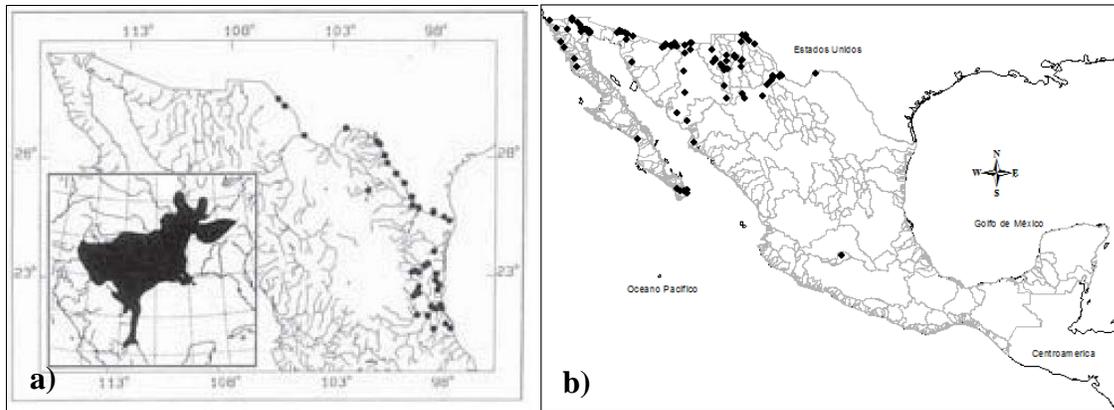


Figura 51 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. affinis* Jordan y Gilbert, 1883

Nombre científico: *Gambusia hurtadoi* Hubbs y Springer, 1957

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Hubbs y Springer 1957:307. Localidad tipo: El Ojo de la Hacienda Dolores, Chihuahua

Sinonimias: *Gambusia hurtadoi* Hubbs y Springer, 1957

Nombre común: guayacón de Hacienda de Dolores

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: accidental, escape por los mismos canales de irrigación que le permitieron entrar a *Astyanax mexicanus*.

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, conocido solamente de El Ojo de Hacienda Dolores y sus zanja efluente (cuenca del río Conchos), 12.5 km al sursuroeste de Jiménez, Chihuahua (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 52a)

Distribución introducida: río Florido, Chihuahua (Contreras-Balderas, 1999).(Fig. 52b)

Material depositado: UANL 7192, 5544, 1893, 6820.

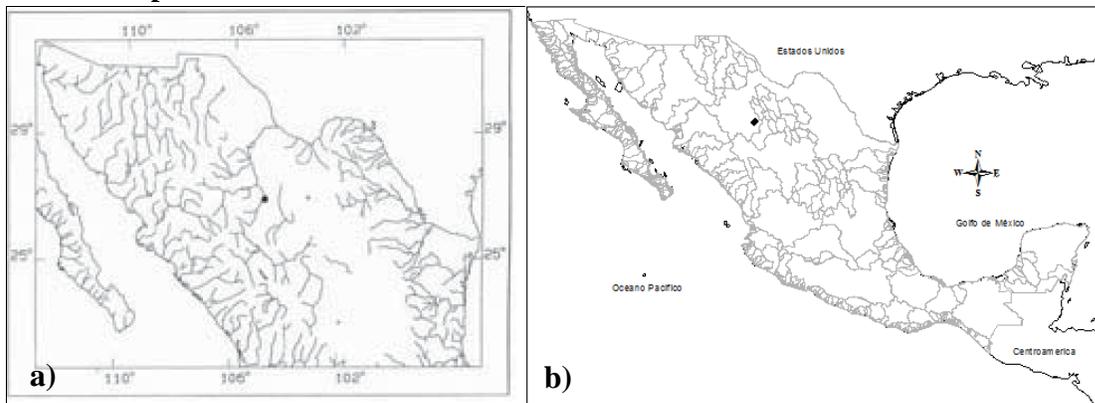


Figura 52 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. hurtadoi* Hubbs y Springer, 1957

Nombre científico: *Gambusia panuco* Hubbs, 1926

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Hubbs 1926:30. Localidad tipo: río Valles, San Luis Potosí, México

Sinonimias: *Gambusia panuco* Hubbs 1926.

Nombre común: guayacón del Pánuco

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no registrada

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Cuenca del río Pánuco, México.(Fig. 53a)

Distribución introducida: Media Luna San Luis Potosí, Coahuila, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro, Tabasco (Contreras–Balderas y Escalante, 1984).(Fig. 53b)

Material depositado: FISH 97527 97528; ENCB-IPN P3468 / 4528 / T027 P4188 / 5982 / T027 P4188 / 6396 / T027.

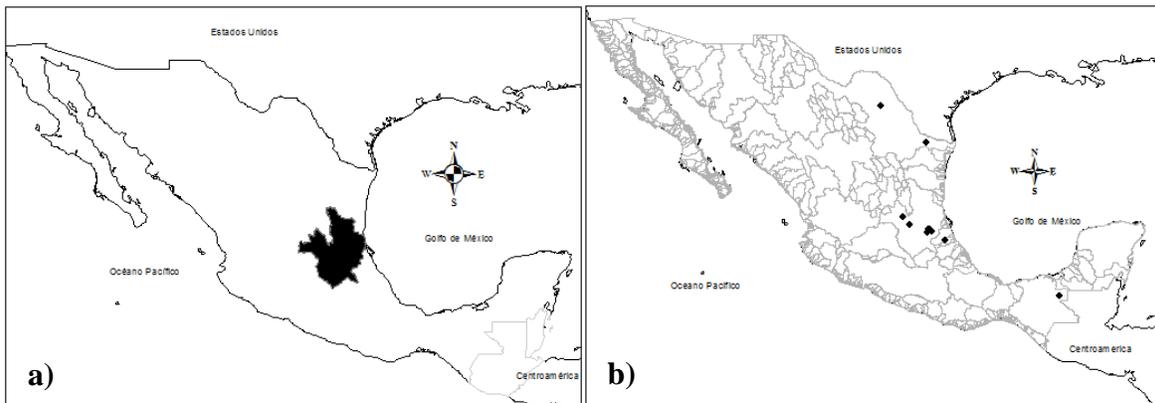


Figura 53 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. panuco* Hubbs, 1926

Nombre científico: *Gambusia regani* Hubbs, 1926

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Hubbs 1926:28. Localidad tipo: río Forlón, Forlón, Tamaulipas, México

Sinonimias: *Gambusia regani* Hubbs 1926

Nombre común: guayacón del Forlón

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: Tropical

Distribución nativa: Colectada por primera vez en el río Forlón, Tamaulipas un tributario del río Pánuco. Vertiente del Atlántico, desde la cuenca del río Soto la Marina al sur a lo largo de las cuencas de los ríos Pánuco y Tamesí (río Boquillas), hasta la cuenca del río Nautla, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 54a)

Distribución introducida: Viñedos el Álamo, Coahuila, Arroyo el Laurel, Laguna Media Luna San Luis Potosí (Contreras Balderas, 1999). (Fig. 54b)

Material depositado: UANL 6642, 6776, 13694, 6649.

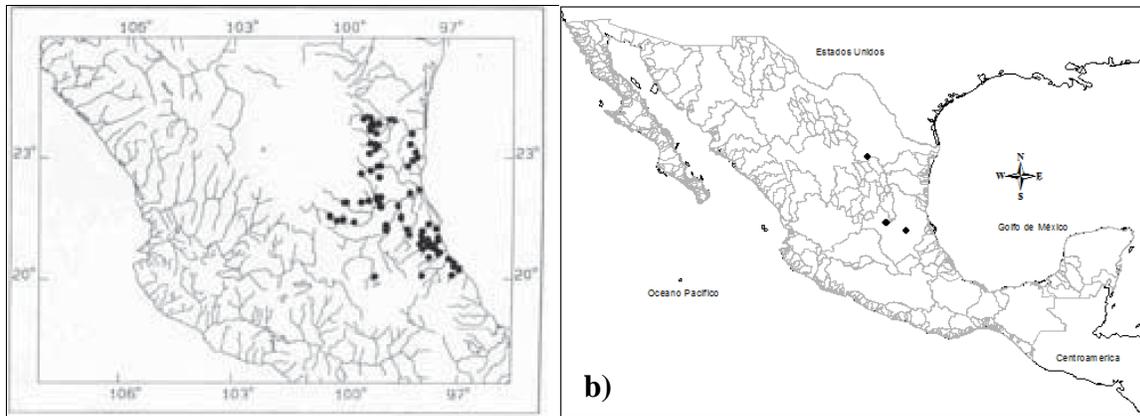


Figura 54 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. regani* Hubbs, 1926

Nombre científico: *Gambusia senilis* Girard, 1859

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Girard 1859:122. Localidad tipo: río Chihuahua, canales de río Bravo, México

Sinonimias: *Gambusia senilis* Girard 1859

Nombre común: guayacón del Bravo

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, desde el río Devil's, Texas (tributario del río Bravo), donde parece extirpado, al oeste y sur hasta la alta cuenca del río Conchos, de allí al norte hasta la cuenca endorreica del río Saúz, Chihuahua (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 55a)

Distribución introducida: Chihuahua, Durango. (Fig. 55b)

Material depositado: UANL 5652, 1748.

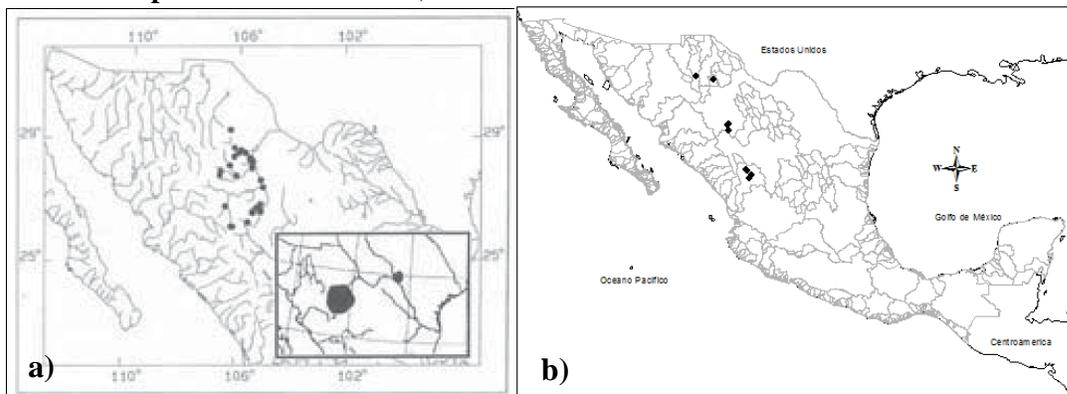


Figura 55 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. senilis* Hubbs, 1859

Nombre científico: *Gambusia speciosa* Girard 1859

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Girard 1859:121. Localidad tipo: río San Diego, Nuevo León, México

Sinonimias: *Gambusia speciosa* Girard 1859

Nombre común: guayacón de Nuevo León

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Cabeceras del río Guadalupe (arroyo Comal, río San Marcos) Texas, al oeste hasta el río Pecos, Nuevo México. En México, en el río San Carlos, al sur de Ciudad Acuña, y los altos ríos Salado y San Juan (todos en la cuenca del río Bravo), de allí al sur hasta el río Soto la Marina, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas (Miller *et al.*, 2009).(Fig. 56a)

Distribución introducida: Presa Marte Tamaulipas y Baños de San Diego Alcalá (Contreras-Balderas, 2008). (Fig. 56b)

Material depositado: UANL 2141, 1476, 1697, 1570, 1617, 1610, 1430, 1663, 1681, 1675, 1637 1496.

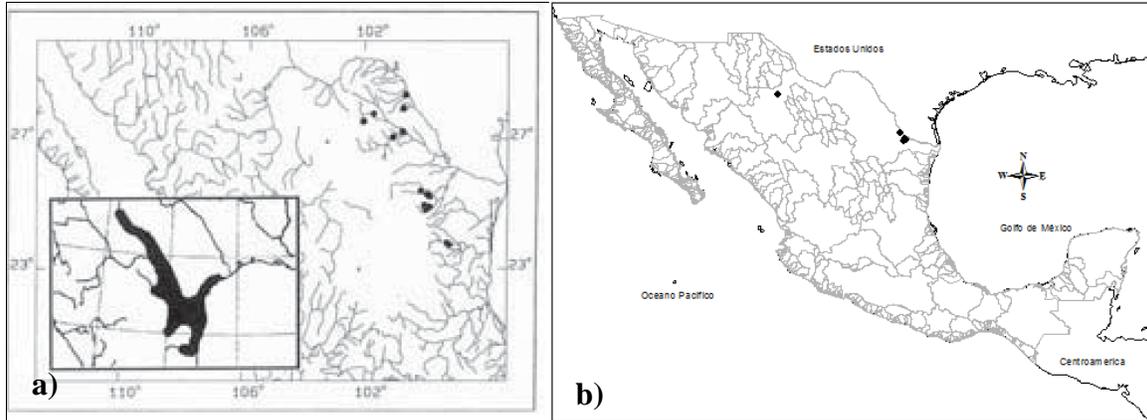


Figura 56 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *G. speciosa* Girard, 1859

Nombre científico: *Heterandria bimaculata* (Heckel, 1848)

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Heckel, 1848:297.

Sinonimias: *Xiphophorus bimaculatus* Heckel, 1848; *Pseudoxiphophorus bimaculatus* (Heckel, 1848)

Nombre común: guatopote manchado

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no se tiene registro

Ambiente: aguadulce

Clima: Tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, en las partes medias y bajas de arroyos desde el río Misantla, Veracruz, al sur hasta el río Prinzapolka, Nicaragua; conocido de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 57a)

Distribución introducida: Arroyo San Roque, Arroyo Santa Ana, Presa “ La Boca”, Arroyo La Chueca, Presa el Caracol Guerrero, Balneario Buenavista, Canales de Xochimilco, parte alta de la cuenca del Balsas, en el Vaso “ el Rodeo”, Laguna de Coatetelco, medio y bajo río Lerma (Fig. 57b).

Material depositado: CNPE-IBUNAM 2351, 2738, 2742, 2735, 2730, 2336, 2733, 10201, 2659.

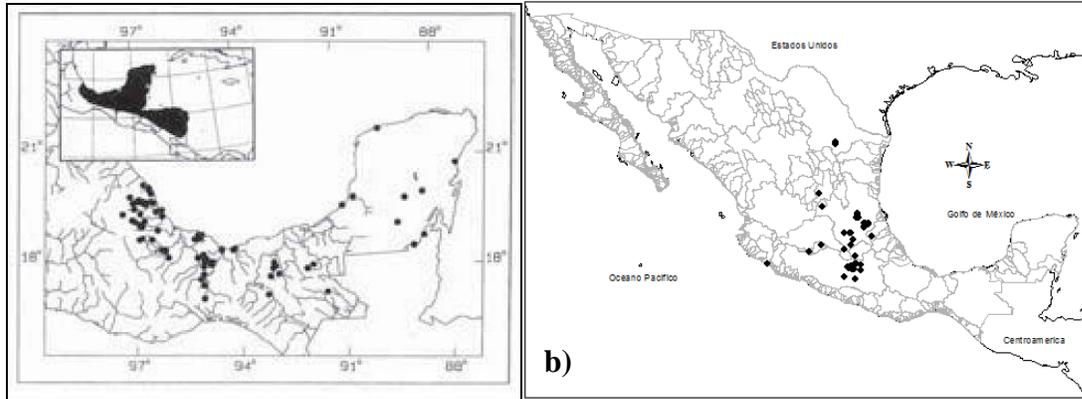


Figura 57 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *H. bimaculata* (Heckel, 1848)

Nombre científico: *Poecilia butleri* Jordan, 1889

Diagnosis de referencia: Jordan 1889:330. Localidad tipo: río Presidio, Mazatlán, Sinaloa, México

Sinonimias: *Poecilia butleri* Jordan, 1889

Categoría: trasaunada

Nombre común: topote del Pacífico

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: probablemente escape de las granjas camaroneras del Estero Enfermería, transporte accidental de Sonora a Baja California

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Pacífico en México y Mesoamérica, desde la cuenca del río Fuerte, Sonora, al sur hasta la boca del río Comasagua, al oeste de La Libertad, El Salvador (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 58a)

Distribución introducida: Común en las altas cuencas de los ríos Ameca y Coahuayana, Jalisco, donde aparentemente fue introducida. Bahía la Paz (Estero Enfermería) Baja California, Chiapas, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Sonora. (Fig. 58b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 082, 085.

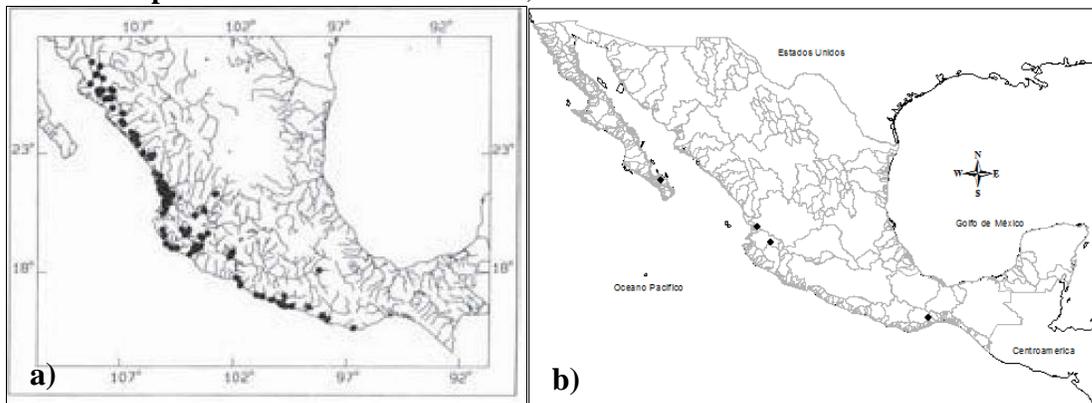


Figura 58 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. butleri* Jordan, 1889

Nombre científico: *Poecilia latipinna* (Lesueur, 1821)

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Lesueur 1821:3.

Sinonimias: *Mollienesia latipinna*, Lesueur, 1821

Nombre común: topote velo negro

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: acuarismo

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, en agua salada, salobre y dulce, desde el sureste de Carolina del Norte hasta la laguna Tampamachoco, cerca de Tuxpan, Veracruz (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 59a)

Distribución introducida: río Colorado hasta San Luis, Sonora y el alto río Pánuco. (Contreras-Balderas y Escalante 1984). río Hardy hasta Campo Mosqueda, río Colorado hasta el río Yucumuri, entre los Canales de irrigación de Ejido Nayarit y Ejido Sonora Baja California, río el Mayor hasta campo Sonora, y Laguna Salada hasta el campamento pesquero El paraíso, Ciénega de Santa Clara, Sonora (Ruiz-Campos *et al.*, 2012). (Fig. 59b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 11772, 11802, 11743, 11824.

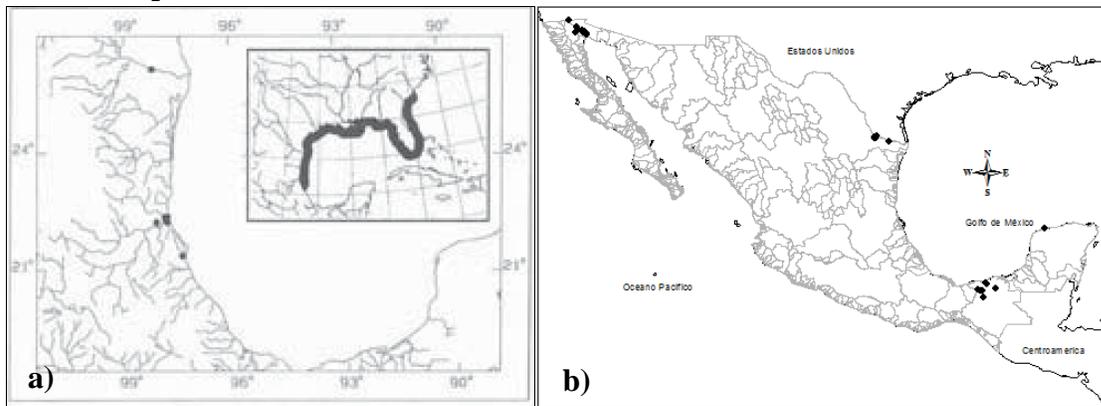


Figura 59 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. latipinna* (Lesueur, 1821)

Nombre científico: *Poecilia latipunctata* Meek, 1904

Categoría: trasaunada

Diagnóstico de referencia: Meek 1904:150. Localidad tipo: Forlón, Río Pánuco, Tamaulipas, México

Sinonimias: *Poecilia latipunctata* Meek, 1904

Nombre común: topote del Tamesí

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: ornamental

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, en las cabeceras del río Tamesí (confinado a las cuencas de los ríos Guayalejo y Mante), Tamaulipas. (Fig. 60a)

Distribución introducida: Introducido a La Media Luna San Luis Potosí (cerca de río verde), Lago Nabor, Texcoco, Presa las Agujas Zacatecas, Presa Xicoténcatl Tamaulipas, Presa El Zapotal y Presa Manuel Ávila Camacho Puebla. (Fig. 60b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 5632, 098.

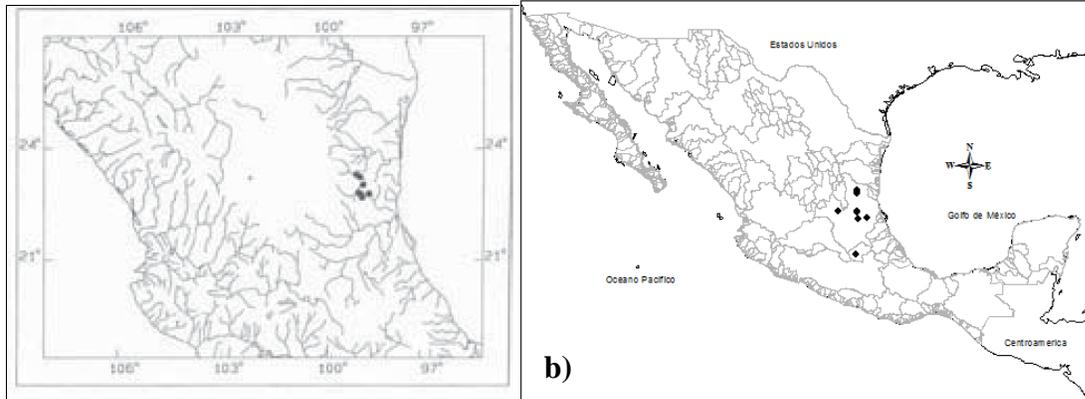


Figura 60 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. latipunctata* Meek, 1904

Nombre científico: *Poecilia mexicana* Steindachner, 1863

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Steindachner 1863:178.

Sinonimias: *Poecilia mexicana* Steindachner, 1863, *Poecilia sphenops* Valenciennes, 1846

Nombre común: topote del Atlántico

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce, salobre

Clima: Tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, desde la baja cuenca del río Bravo (ríos Álamo y San Juan) hacia el sur (incluidas las islas de la Bahía, frente a Honduras) hasta Costa Rica; Campeche, Chiapas, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán. Vertiente del Pacífico, parte alta de la cuenca del río Choluteca, Honduras. La localidad tipo no es “Orizaba”, como escribió Steindachner, sino más al este, probablemente en el río Blanco o un afluente. Introducido a la cuenca del río Lerma (vertiente del Pacífico), Jalisco (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 61a)

Distribución introducida: río Salado Tamaulipas, Nuevo León y San Luis; Laguna de Chacahua, Oaxaca; La laguna Media Luna, río del Pantanal, Nayarit; Las estacas, río Amacuzac, Morelos; Presa Miguel de la Madrid; Río Álamo (Contreras-Balderas, 2008). (Fig. 61b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 9182, 9161, 9182, 9176, 9146, 8906, 9153, 10085, 2216, 8905, 9132, 10037, 9132, 9136, 10079, 10572, 10573, 10585, 2224, 9131, 10622, 10065, 8959.

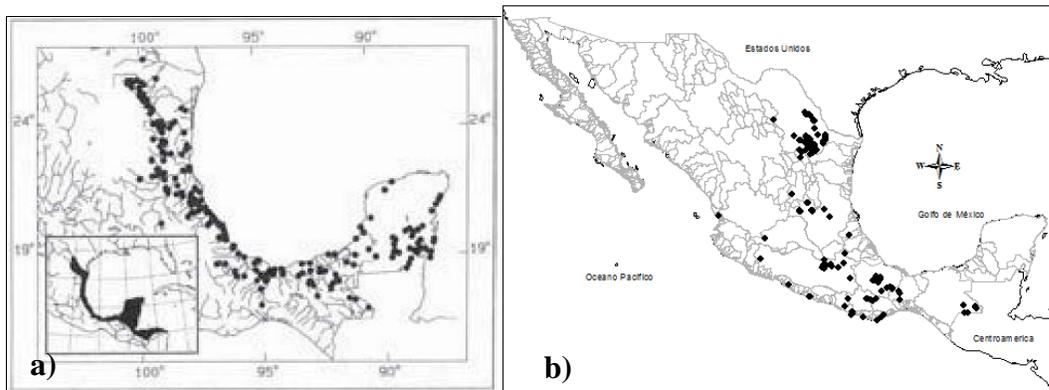


Figura 61 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. mexicana* Steindachner, 1863

Nombre científico: *Poecilia reticulata* Peters 1860

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Peters 1859:412. Localidad tipo: Río Guaire, Caracas, Venezuela

Sinonimias: *Acanthophaelus guppil* (Günther, 1866), *Girardinus guppil* Günther, 1866,

Nombre común: guppy

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: ornamental y comercio. Ampliamente introducida y establecida en otros lugares, principalmente para el control de mosquitos

Ambiente: aguadulce, salobre

Clima: Tropical

Distribución nativa: Sudamérica; Venezuela, Barbados, Trinidad, noreste de Brasil, Suriname y las Guyanas. (Fig. 62a)

Distribución introducida: Arroyo Catavina; Arroyo Santa Gertrudis hasta Misión de Santa Gertrudis. Arroyo San José del Cabo; Arroyo Las Pocitas; Arroyo San Pedro, Rancho Merecuaco, Rancho Los Arados, Rancho El Caporal, Arroyo Bebelamas, Rancho El Frijolito, Arroyo San Luis (Misión de San Luis Gonzaga, Presa Higuajil, y Rancho Las Cuerdas Baja California (Ruiz- Campos *et al.*, 2012). (Fig. 62b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 10574, 10336, 10313, 10479, 10313, 10479, 9956, 087.

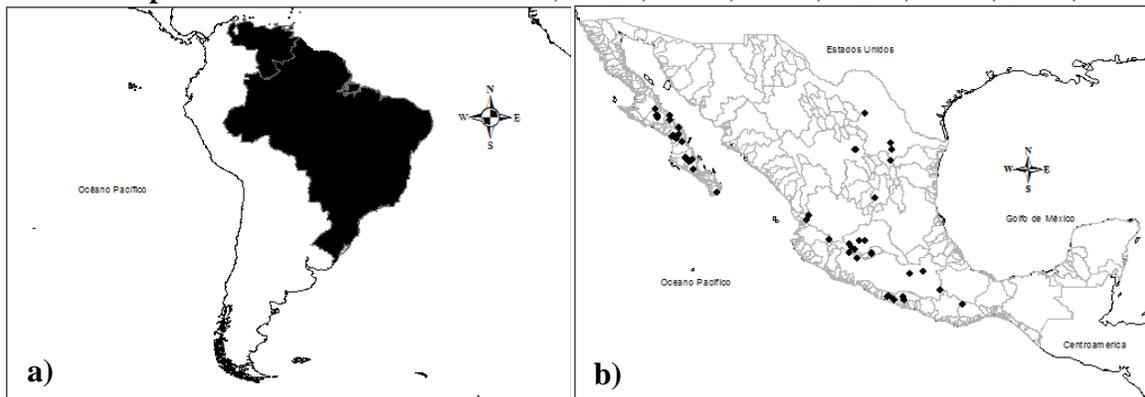


Figura 62 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. reticulata* Peters 1860

Nombre científico: *Poeciliopsis gracilis* (Heckel, 1848)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Heckel 1848:300

Sinonimias: *Xiphophorus gracilis* (Heckel, 1848)

Nombre común: guatopote jarocho

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: acuarismo

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Localidad tipo Montañas de Orizaba (Veracruz) Del Sur de México a Honduras. del Pacífico, del río Verde, Oaxaca al río Choluteca en Honduras Vertiente del Atlántico, desde un arroyo 20 km al norte de Ciudad Cardel, Veracruz río Chachalacas, Veracruz a los ríos Grijalva Motagua y Humuya; en la vertiente del Pacífico, del río Verde, Oaxaca al río Choluteca en Honduras (Espinosa *et al.*, 1993). (Fig. 63a)

Distribución introducida: Presa el Caracol Guerrero y río Balsas, Oaxaca (Contreras-Balderas, 2008). Introducido y establecido en el río Pánuco, San Luis Potosí y Querétaro, y en las cuencas del río Balsas, Guerrero, Michoacán y Morelos (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 63b)

Material depositado: Sin voucher disponible.

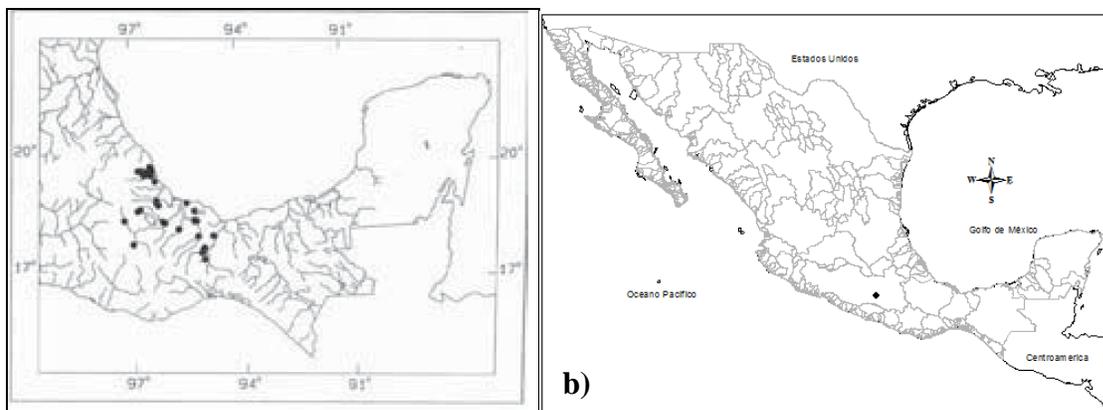


Figura 63 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. gracilis* (Heckel, 1848)

Nombre científico: *Xiphophorus couchianus* (Girard, 1859)

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Girard 1859:116. Localidad tipo: Río San Juan a Cadereyta y Monterrey, Nuevo León, México

Sinonimias: *Limia couchiana*, Girard 1859

Nombre común: espada de Monterrey

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: acuicultura

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, en los manantiales endotérmicos del alto río San Juan y Cadereyta y Monterrey (ríos Apodaca, Monterrey y Santa Catarina y la cuenca del río Bravo, Nuevo León (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 64a)

Distribución introducida: Acequia a 300 m al SE de La Pastora, Nuevo León y en río Chapultepec (Contreras Balderas, 2008). (Fig. 64b)

Material depositado: UANL 7405, 7404.

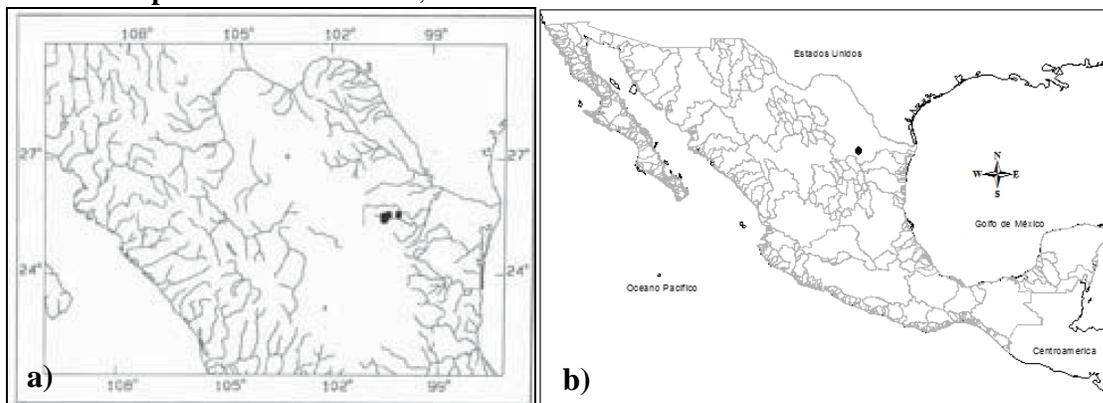


Figura 64 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *X. couchianus* (Girard, 1859)

Nombre científico: *Xiphophorus gordonii* Miller y Minckley, 1963

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Miller y Minckley 1963:538. Localidad tipo: Laguna Santa Tecla, Cuatro Ciénegas, Coahuila.

Sinonimias: *Xiphophorus gordonii* Miller y Minckley, 1963

Nombre común: espada de cuatro Ciénegas

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: accidental, escapes por los canales de irrigación.

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, restringida a la parte sureste del bolsón de Cuatro Ciénegas, Coahuila, cabeceras del río Salado de los Nadadores (cuenca del río Bravo) (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 65a)

Distribución introducida: El cariño de la Montaña, Coahuila, río Salado, Río Maloteugo, Oaxaca (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 65b)

Material depositado: Sin voucher disponible.

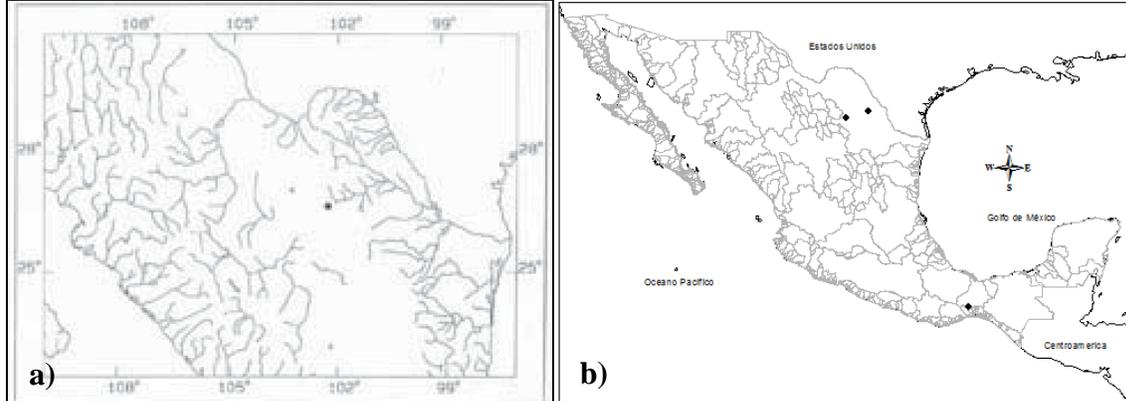


Figura 65 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *X. gordonii* Miller y Minckley, 1963

Nombre científico: *Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Heckel 1848:291.

Sinonimias: *Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848

Nombre común: cola de espada

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: ornamental

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, desde el río Nautla hacia el sur hasta la cuenca del río Usumacinta hasta el río Sarstún, Belice, desde cerca del nivel del mar hasta unos 1450 m, en Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz. (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 66a)

Distribución introducida: Cuenca del río Balsas, Cointzio Michoacán; Laguna de Chapala, Ciudad Constitución, Baja California, Arroyo Chorro de Coahuila, Parras Coahuila (Contreras-Balderas y Escalante, 1984); río La Silla; río Chapultepec Nuevo León, río Angulo; Los Berros, Durango. (Contreras-Balderas, 1999); Arroyo San Pedro hasta San Basilio y San Pedro de la Presa, Arroyo San Ignacio Oasis San Ignacio, Poza Larga, San Lino, Paso los Pinos entre Los Corralitos y Rancho San Sabas, Arroyo San Joaquín hasta el Sauzal (Ruiz-Campos *et al.*, 2012). (Fig. 66b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 1248, 2337, 1248, 3233, 2383, 2736, 019.

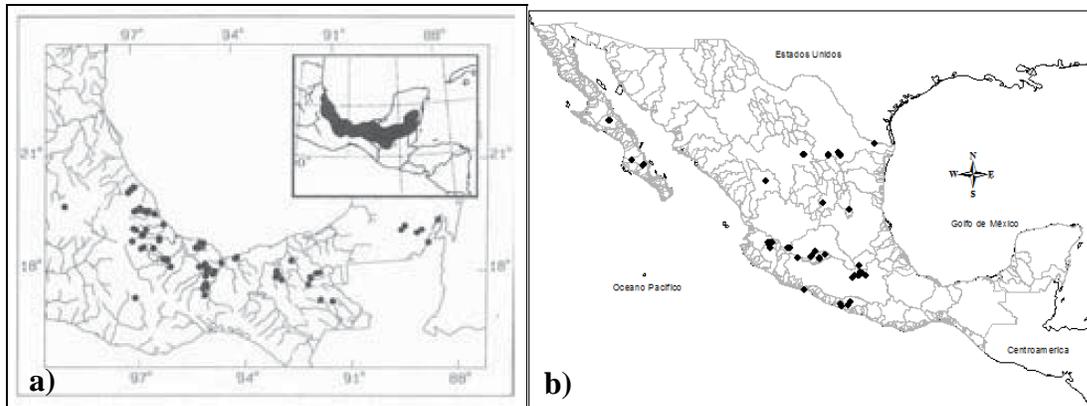


Figura 66 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *X. hellerii* Heckel, 1848

Nombre científico: *Xiphophorus maculatus* (Günther, 1866)

Categoría: trasaunada

Diagnos de referencia: Günther 1866:350

Sinonimias: *Platypoecilus maculatus* Günther, 1866

Nombre común: espada sureña

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: ornamental

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, a lo largo de la llanura costera desde la cuenca del río Nautla (UMMZ 194924) al sur y este hasta el norte de Belice, en Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz. (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 67a)

Distribución introducida: Parras, cabo San Lucas (Ojo la Rosita, todos Santos) y cerca de Morelia, Presa Juárez hasta Todos los Santos, Arroyo San Luis hasta la Misión de San Luis Gonzaga; Arroyo San Pedro (San Basilio, Pozo del Iritu, Rancho Merecuaco, y Rancho Tres Pozas); Arroyo Los Dolores hasta Misión de Santa Dolores, Baja California Sur (Ruiz Campos *et al.*, 2012). (Fig. 67b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 077, 084; UABC 0768, 0794, 0782, 0787.

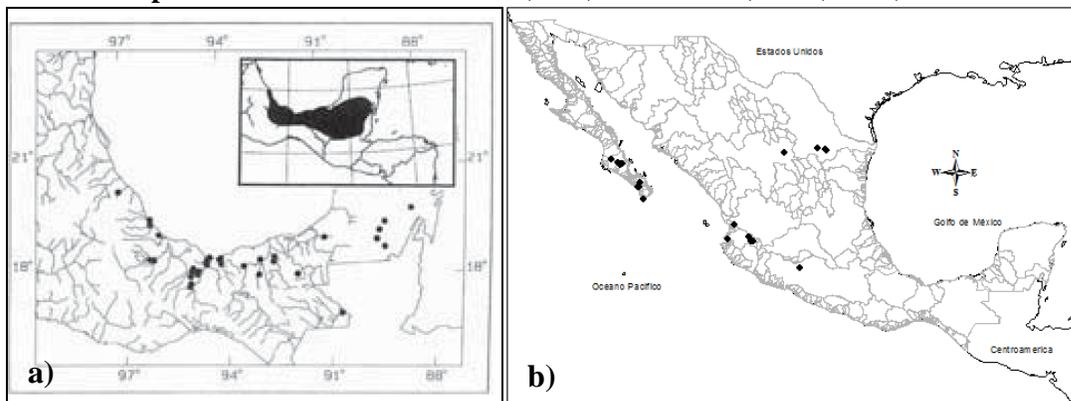


Figura 67 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) *X. maculatus* (Günther, 1866)

Nombre científico: *Xiphophorus meyeri* Schartl y Schröder, 1988.

Categoría: trasaunada

Diagnos de referencia: Obregón-Barboza y Contreras-Balderas 1988:95. Localidad tipo: Cascada La Alberca, Múzquiz, Coahuila, México

Sinonimias: *Xiphophorus meyeri* Scharl y Schröder 1988.

Nombre común: espada de Múzquiz

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: ornamental

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Cercanías de Múzquiz, Coahuila, en la cuenca del río Bravo (a través del río Salado) (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 68a)

Distribución introducida: Río San Juan bajo Puente a Boquilla, El Nacimiento Kikapoo y Balneario la Cascada, Coahuila (Contreras-Balderas, 2008). (Fig. 68b)

Material depositado: Sin voucher disponible

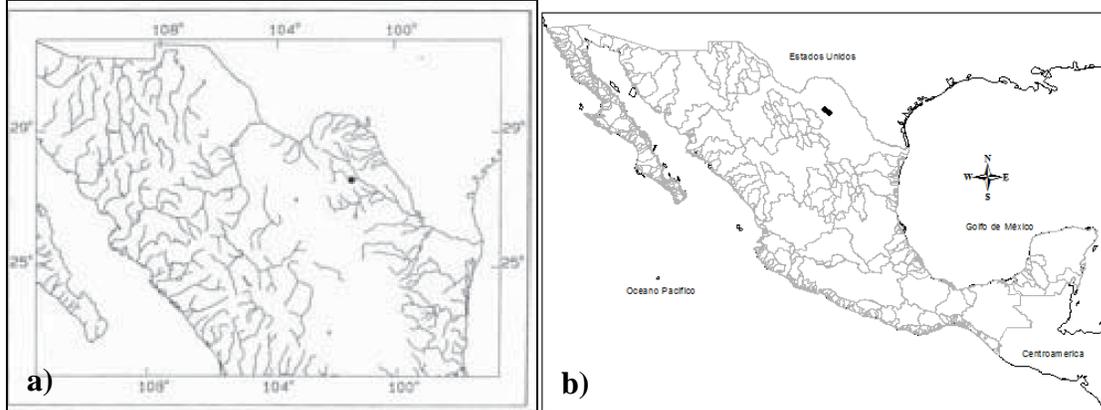


Figura 68 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *X. meyeri* Scharl y Schröder, 1988

Nombre científico: *Xiphophorus variatus* (Meek, 1904)

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Meek 1904:146.

Sinonimias: *Platypoecilus variatus*, Meek 1904

Nombre común: espada de Valles

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: ornamental

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, tributarios costeros independientes al sur de la cuenca del río Soto la Marina, Tamaulipas, y cuenca del río Pánuco, al sur hasta el río Colipa (justo al sur de Misantla), Ver, incluidas localidades en San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla. En tierras bajas en la base de la Sierra Madre Oriental (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 69a)

Distribución introducida: Ojo de Agua la Libertad, río La Silla, (Contreras-Balderas, 1999). río Colorado hasta San Luis; Canales de Xochimilco, Lagos de Moreno, Jalisco y Arroyo el Laurel San Luis Potosí (Contreras-Balderas, 2008). (Fig. 69b)

Material depositado: IBUNAM P7572, 6858, 6860, 6863.

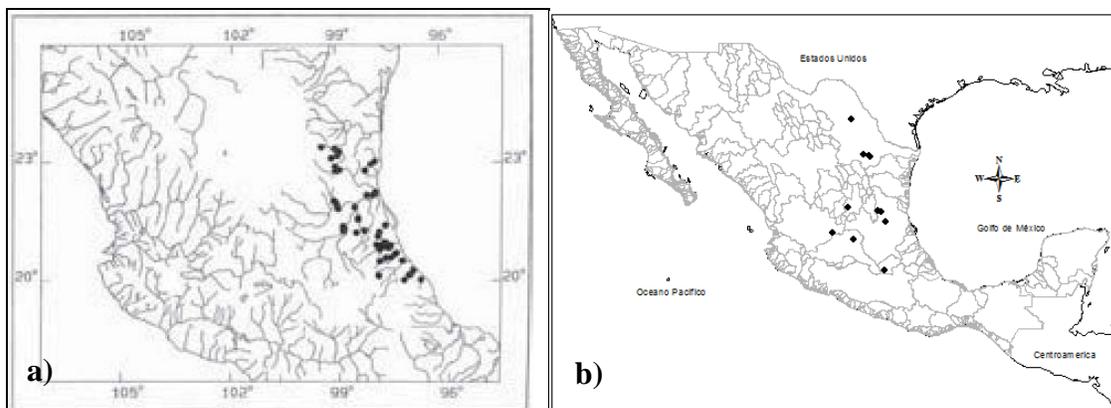


Figura 69 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *X. variatus* (Meek, 1904)

FAMILIA CYPRINODONTIDAE

Nombre científico: *Cyprinodon variegatus* Lacepède 1803

Diagnosis de referencia: Lacepède 1803:486.

Categoría: trasfaunada

Sinonimias: *Cyprinodon variegatus* Lacepède 1803

Nombre común: bolín petota

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: aguadulce, salobre, marino

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, desde Cabo Cod, MA, hacia el sur a lo largo de la costa hasta la cuenca del río Tuxpan en el norte de Veracruz, penetran al agua dulce a lo largo de la vertiente del golfo, como en el bajo río Bravo, la laguna Ébano y el río Tuxpan, Veracruz (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 70a)

Distribución introducida: Presa Venustiano Carranza, Coahuila; Presa Marte Tamaulipas, río San Juan, Nuevo León (Contreras-Balderas, 2008). (Fig. 70b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 4597, 10667, 4591, 10692, 10700, 4601.

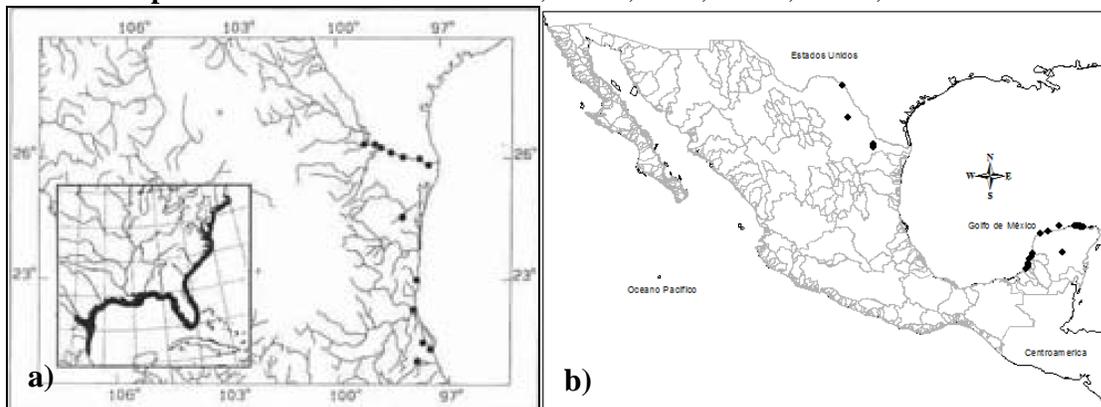


Figura 70 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. variegatus* Lacepède, 1803

FAMILIA SCORPAENIDAE

Nombre científico: *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Bennett 1828:9: Localidad tipo: Costa Sur de Sri Lanka

Sinonimias: *Pterois cristatus* Swainson 1839; *Scorpaena miles* Bennett 1828; *Gasterosteus volitans* Linnaeus, 1758

Nombre común: pez león rojo, pez escorpión

Estado de la invasión en México: establecido

Forma de introducción al País: Para el Golfo de México, hubo un informe de un individuo encontrado muerto en la costa de San Petersburgo, Florida, sin embargo, este pez se sabe que se ha introducido recientemente y en el Golfo de México a través de transporte de larvas. Los dos avistamientos en el arrecife "Pacharela", frente al norte de la Península de Yucatán, parecen ser los primeros registros documentados de *P. volitans* en el Golfo de México que llegaron a través del transporte de larvas, después de más de 20 años del inicio de la invasión. La implicación de esto es interesante, ya que representa una evidencia indirecta de que la invasión ha estado siguiendo las corrientes marinas predominantes en la zona (Aguilar *et al.*, 2010).

Ambiente: marino asociado a arrecifes coralinos

Clima: tropical

Distribución nativa: El pez león es nativo de los océanos Índico (parte oriental) a las islas Marquesas y Oeno y el Pacífico Oeste: las Islas Cocos-Keeling y Australia Occidental, al norte se encuentra hasta el sur de Japón y Corea del Sur, se distribuye al sur de Isla de Lord Howe, en el norte de Nueva Zelanda, y las Islas Australes. (Fig. 71a)

Distribución introducida: Yucatán, Chiapas, Campeche, Quintana Roo. (Fig. 71b)

Material depositado: CIR-UADY-1466.

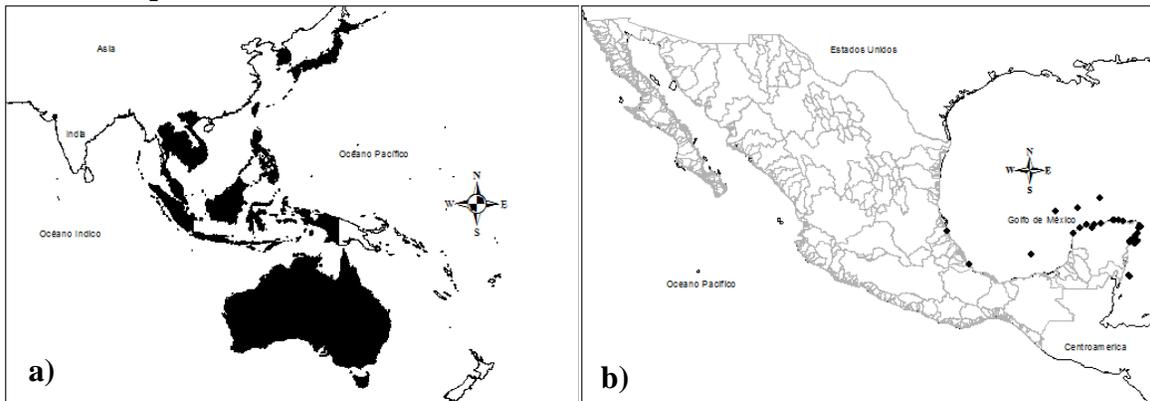


Figura 71 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. volitans* (Linnaeus, 1758)

FAMILIA MORONIDAE

Nombre científico: *Morone chrysops* (Rafinesque, 1820)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Rafinesque 1820:370.

Sinonimias: *Perca chrysops* Rafinesque 1820

Nombre común: lobina blanca

Estado de la invasión en México: establecida. La introducción de la lobina blanca en aguas mexicanas representa una extensión hacia el sur de su distribución natural ya que la especie está presente en el río Bravo. Es una especie potamodroma con una preferencia por los ríos de aguas claras y, en particular coloniza los embalses.

Forma de introducción al País: Comercio: Introducido ampliamente para la pesca deportiva y cultivado comercialmente en estanqueros para consumo humano

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Norteamérica San Lorenzo-Grandes Lagos, la Bahía de Hudson (Río Rojo) y cuencas de los ríos Mississippi de Quebec a Manitoba en Canadá y en el sur de Luisiana en EE.UU, y del río Mississippi en Luisiana a río Bravo en Texas y Nuevo México, EE.UU (Fig. 72a)

Distribución introducida: bajo y medio río Bravo, también en el río San Juan, río Álamo, La presa Falcón y en el Altor río Bravo, cerca de Ciudad Juárez Chihuahua. (Contreras-Balderas y Escalante, 1984, Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 72b)

Material depositado: UANL 6016, 4228, 4088, 8981.

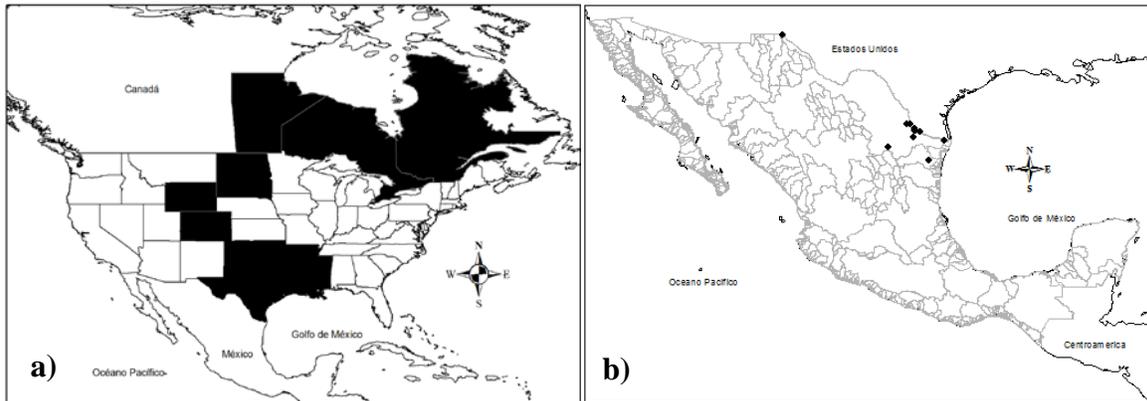


Figura 72 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. chrysops* (Rafinesque, 1820)

Nombre científico: *Morone saxatilis* (Walbaum, 1792)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Walbaum 1792:330

Sinonimias: *Perca saxatilis* Walbaum, 1972

Nombre común: lobina estriada

Estado de la invasión en México: se requiere verificar.

Forma de introducción al País: comercio: Introducido ampliamente para la pesca deportiva y cultivado comercialmente en estanqueros para consumo humano

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Atlántico Occidental: el río San Lorenzo en Canadá a río San Juan, en el norte de Florida y el norte del Golfo de México, de los tributarios dulces y salobres del oeste de la Florida a Luisiana en los EE.UU. (Fig. 73a)

Distribución introducida: Río Colorado, Baja California; río Bravo, río Bravo, Chihuahua (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 73b)

Material depositado: UANL-5610, 1318.

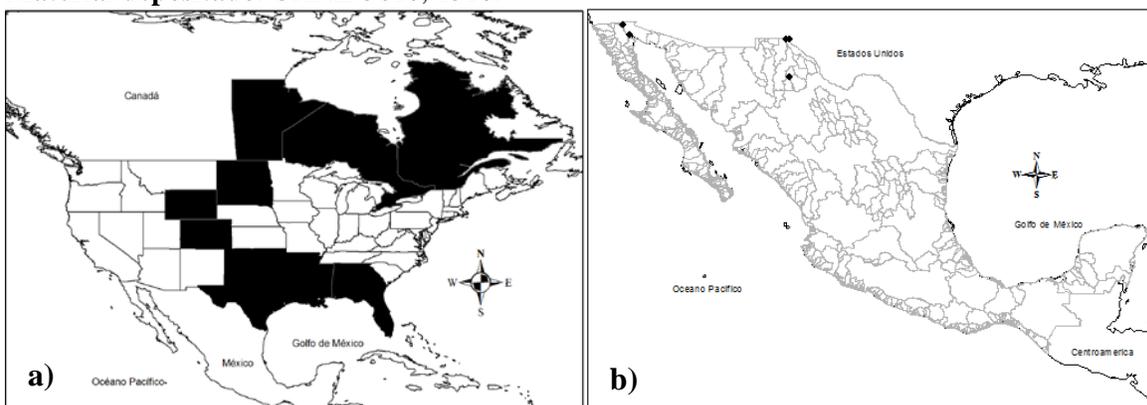


Figura 73 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. saxatilis* (Walbaum, 1792)

FAMILIA CENTRARCHIDAE

Nombre científico: *Ambloplites rupestris* (Rafinesque, 1817)

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Rafinesque 1817:120

Sinonimias: *Bodianus rupestris*, Rafinesque, 1817

Nombre común: lobina de roca

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: acuicultura, pesca deportiva

Ambiente: Aguadulce

Clima templado

Distribución nativa: río San Lawrence y Grandes Lagos, Bahía Hudson y Cuenca del río Mississippi, desde Quebec hasta Saskatchewan al sur del río Savannah, Georgia y el norte de Alabama y Missouri (Nativa solo en Missouri en el río Meramec) (Fuller *et al.*, 1999). (Fig. 74a)

Distribución introducida: río Piedras Verdes hasta Colonia Juárez y Cuenca del Río Casas Grandes de Chihuahua (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). (Fig. 74b)

Material depositado: FISH 208261.

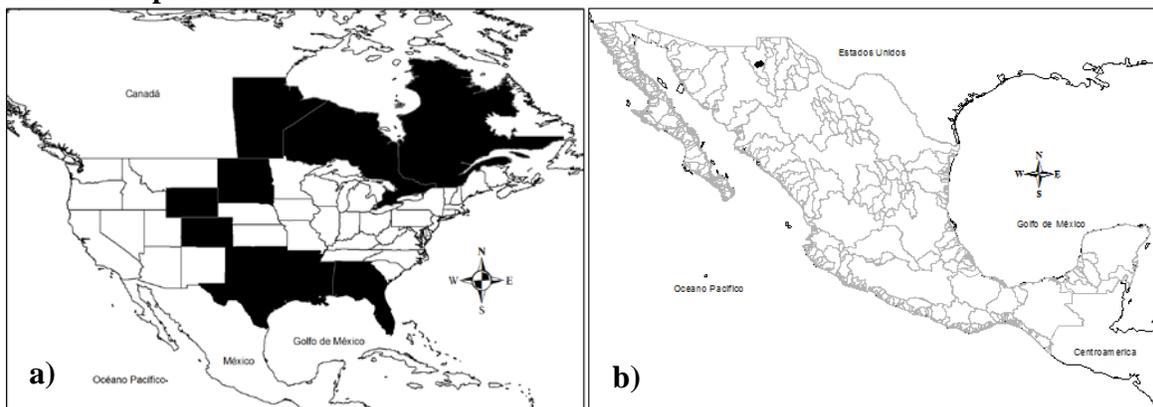


Figura 74 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *A. rupestris* (Rafinesque, 1817)

Nombre científico: *Lepomis auritus* (Linnaeus, 1758)

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Linnaeus, 1758:283

Sinonimias: *Labrus auritus* Linnaeus, 1758

Nombre común: mojarra pecho rojo

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio, quizá como especie forrajera o para fines de acuicultura

Ambiente. aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico y el Golfo de Estados Unidos, de New Brunswick a Florida Central al oeste a Apalachicola y afluentes de Choctawhatchee, Georgia y Florida. (Fuller *et al.*, 1999). (Fig. 75a)

Distribución introducida: Presa la Amistad Coahuila y Presa Falcón, Bajo río Bravo, y Tequesquitengo Morelos (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). (Fig. 75a)

Material depositado: Sin voucher disponible.

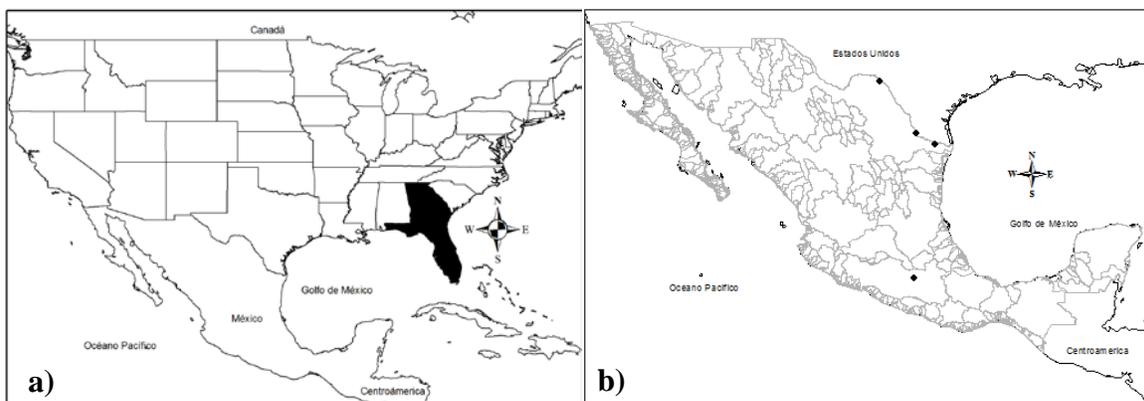


Figura 75 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. auritus* (Linnaeus, 1758)

Nombre científico: *Lepomis cyanellus* Rafinesque, 1819

Categoría: trasaunada

Diagnóstico de referencia: Rafinesque 1819:420

Sinonimias: *Lepomis cyanellus* Rafinesque 1819

Nombre común: pez sol

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: probablemente como especie forrajera o con fines de acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Este y centro de los Estados Unidos, al este de los Apalaches desde el sur de Ontario oeste de Nueva York, al oeste a través de Michigan, Wisconsin y Minnesota hasta Dakota del Sur y Colorado, al sur hasta Georgia y sur de Alabama, a través de la vertiente del golfo hasta la cuenca del río Bravo (no es nativo al este de los Apalaches o al oeste del río Pecos) (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 76a)

Distribución introducida: Arroyo el Descanso, Arroyo la Misión, Arroyo San Antonio, arroyo doña petra, Parque Nacional constitución, arroyo san Carlos, Arroyo Santo Tomás, Baja California; río Lerma, Valle de Bravo, río Yaqui Sonora; río Magdalena, Laguna de Tequesquitengo, Morelos; Presa Santa Catarina, Querétaro; Rancho Ascensión, río San Juan. (Fig. 76b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 12596, 13007; UANL 8262, 4635, 4499, 997,6571, 10798.

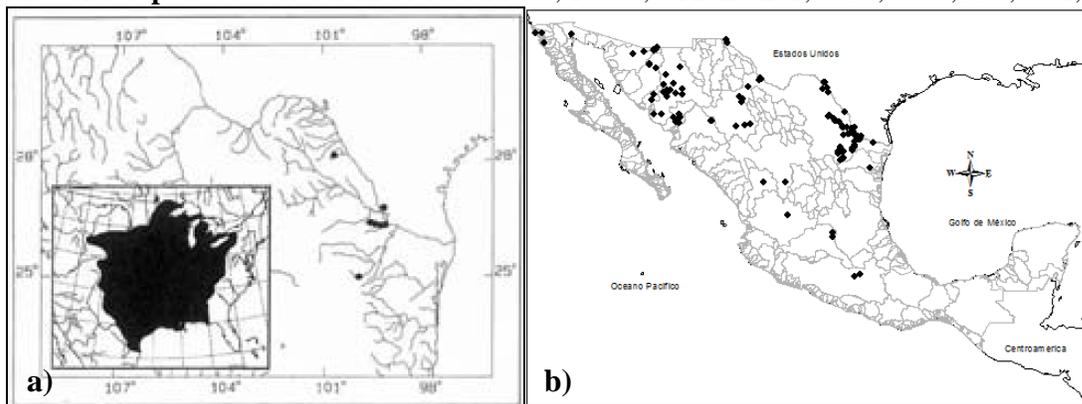


Figura 76 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. cyanellus* Rafinesque, 1819

Nombre científico: *Lepomis gulosus* (Cuvier, 1829)

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Cuvier 1829:498.

Sinonimias: *Pomotis gulosus*, Cuvier y Valenciennes, 1829

Nombre común: mojarra golosa

Estado de la invasión en México: establecida en México

Forma de introducción al País: especie forrajera, acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Nativa del río Mississippi, desde el norte al sur de Iowa, así como el río Bravo y la costa Atlántica de Florida (Ruiz-Campos *et al.*, 2012). (Fig. 77a)

Distribución introducida: Presa Marte en Tamaulipas, San José de Gracia y río Verde en Aguascalientes y Presa Mal Paso en Zacatecas; Río Pescadores hasta rancho Caimán y el río Colorado cerca de la unión con río Hardy en Baja California y Presa Venustiano Carranza en Coahuila. (Fig. 77b)

Material depositado: Fish 30646; TU 30646; UABC 1051; UANL 3017, 1131, 4629, 8791.

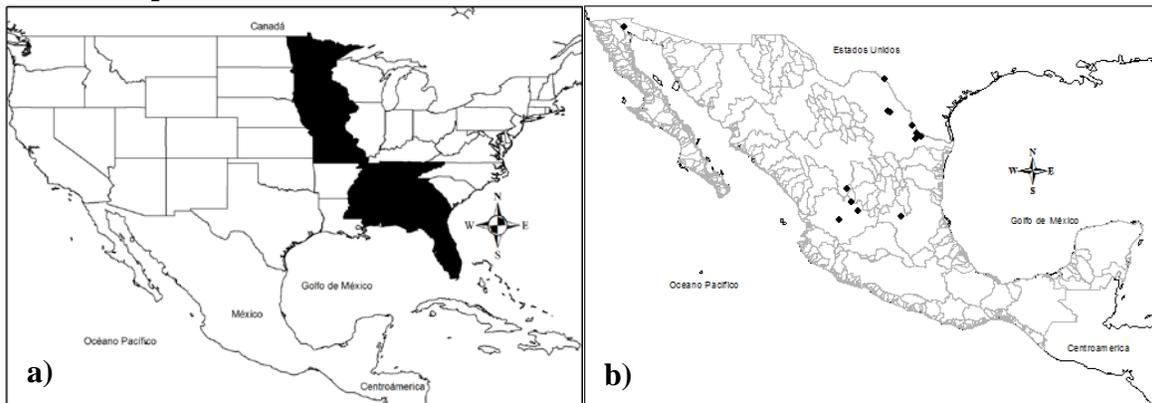


Figura 77 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. gulosus* (Cuvier, 1829)

Nombre científico: *Lepomis macrochirus* Rafinesque, 1819

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Rafinesque 1819:420.

Sinonimias: *Lepomis macrochirus* Rafinesque, 1819

Nombre común: mojarra oreja azul

Estado de la invasión en México: establecida en México

Forma de introducción al País: fue introducida como especie forrajera y con fines de acuacultura.

Ambiente: aguadulce

Clima subtropical

Distribución nativa: Este de Norteamérica, cuencas de la vertiente del Atlántico y Golfo de México, Minnesota a través del sur de Ontario, hasta la cuenca adyacente del río San Lorenzo y el Lago Champlain en Nueva York y Vermont, al sur a través de los Grandes Lagos y el valle del río Mississippi hasta Florida, Virginia y al oeste hasta la cuenca del río Bravo, México-Estados Unidos (incluidos los ríos Salado, Álamo y San Juan), Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 78a)

Distribución introducida: Baja California, bajo río Yaqui y 12 localidades cercanas al Yaqui, Valle de México y Aguascalientes, también en puerto Saúz, Presa El Zarco en Coahuila y Presa las Adjuntas Tamaulipas, Cerro Prieto o Canal Solfatar, Baja California, Laguna Hanson Hasta Sierra Juárez y Presa Emilio López Zamora. (Fig. 78b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 7032, 091; KUI 2998, 3004, 3048; Fish 28062, 27636, 27259.

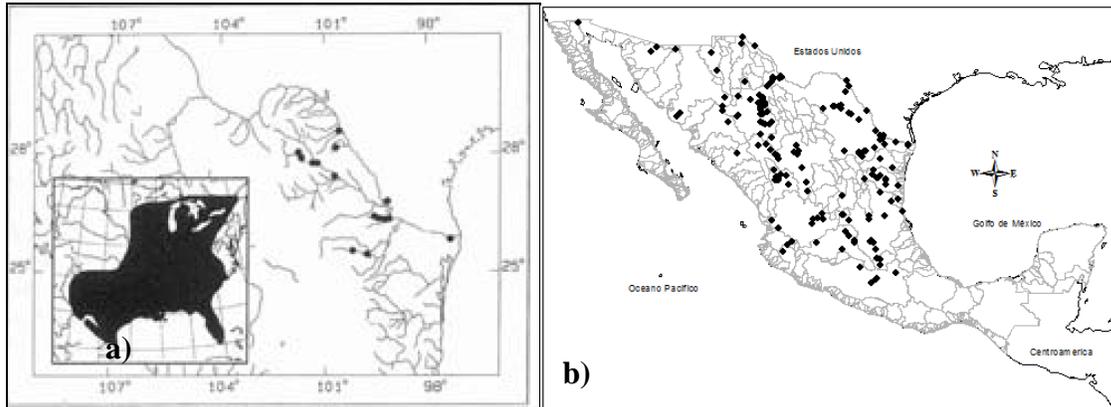


Figura 78 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. macrochirus* Rafinesque, 1819

Nombre científico: *Lepomis marginatus* (Holbrook, 1855)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Holbrook 1855:49. Localidad tipo: río St. John's, Florida, U.S.A.

Sinonimias: *Pomotis marginatus* Holbrook, 1855

Nombre común: pez sol dólar

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: como especie forrajera

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: río St. John's en Florida, río Tar en el Norte de Carolina, desde el oeste de Kentucky hasta el este de Arkansas, hasta el sur del Golfo de México. (Fig. 79a)

Distribución introducida: río Florido y en el Bajo río Conchos (Contreras-Balderas, 2008) (Fig.79a)

Material depositado: UANL 6823.

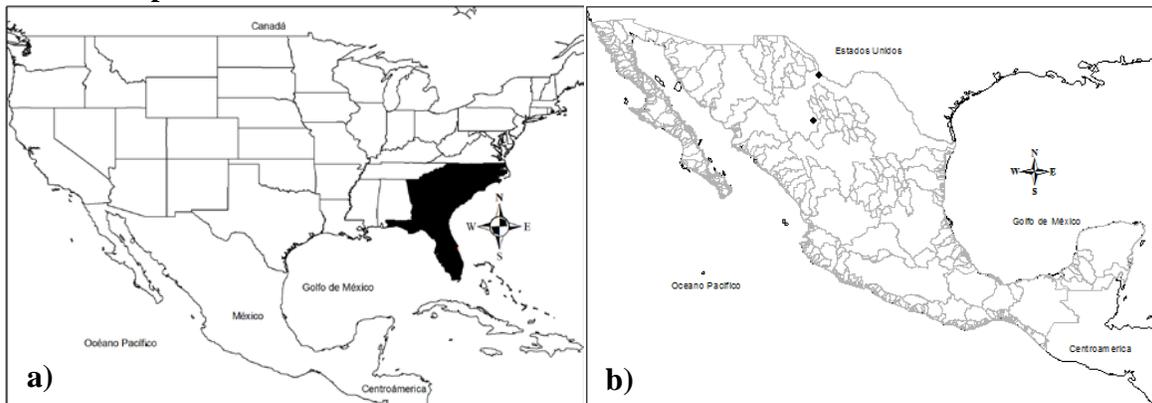


Figura 79 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. marginatus* (Holbrook, 1855)

Nombre científico: *Lepomis megalotis* (Rafinesque, 1820)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Rafinesque 1820:49.

Sinonimias: *Ichthelis megalotis*, Rafinesque, 1820

Nombre común: mojarra orejona

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: especie forrajera y con fines de acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Este y centro de Norteamérica, norte de Minnesota al este hasta Ontario y Quebec, al sur en el oeste de los Apalaches hasta Alabama y el oeste de Florida, de ahí hacia el oeste hasta la cuenca del río Bravo, México-Estados Unidos, en los ríos Conchos, Salado (incluido el bolsón de Cuatro Ciénegas) y el río San Juan (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 80a)

Distribución introducida: río Yaqui, Bustillos, río Papigochic, en Chihuahua (Hendrickson *et al.*, 1980). (Fig. 80b)

Material depositado: CAS147608; Fish 202476, KUI 2989.

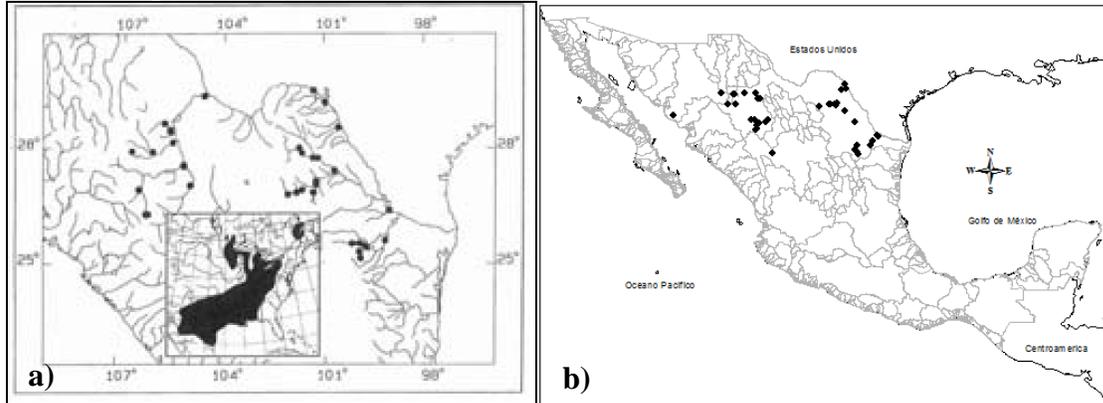


Figura 80 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. megalotis* Rafinesque, 1820

Nombre científico: *Lepomis microlophus* (Günther, 1859)

Categoría: trasfaunada

Diagnóstico de referencia: Günther 1859:264. Localidad tipo: Río St. Johns, Florida, U.S.A.

Sinonimias: *Pomotis microlophus*, Günther, 1859; *Pomotis speciosus* Holbrook, 1855

Nombre común: mojarra oreja roja

Estado de la invasión en México: no establecida en México

Forma de introducción al País: especie forrajera y con fines de acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: el rango nativo de esta especie no está claro, Page y Burr (1981) reportan el rango de vertientes del Atlántico y de la costa del Golfo alrededor del río Savannah en Carolina del Sur, río Nueces en Texas, al norte de la cuenca del río Mississippi hasta el sur de Indiana e Illinois (Fuller *et al.*, 1999). Sin embargo el holotipo fue capturado en el río St. John's (Eschmeyer, 2013). (Fig. 81a)

Distribución introducida: río Bravo y el río Yaqui, Presa Novillo, río Colorado hasta Ejido Yucumuri Chihuahua. (Fig. 81b)

Material depositado: UANL 6103, 833, 0199.

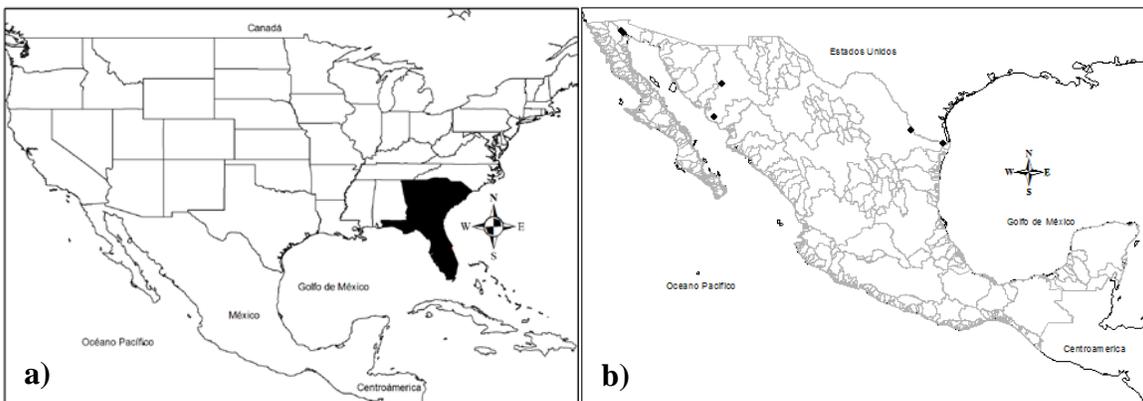


Figura 81 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. microlophus* (Günther, 1859)

Nombre científico: *Lepomis punctatus* (Valenciennes, 1831)

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Valenciennes 1831:462.

Sinonimias: *Bryttus punctatus*, Cuvier y Valenciennes, 1831

Nombre común: pez sol manchado

Estado de la invasión en México: no establecida en México

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Cuencas del Atlántico y del Golfo, Carolina del Norte hasta el río Nueces en Texas, al norte de la cuenca del río Mississippi hasta el centro de Illinois. (Fig. 82a)

Distribución introducida: Presa Falcón Tamaulipas (Contreras-Balderas, 2008). (Fig. 82b)

Material depositado: Sin voucher disponible, se requiere verificar.

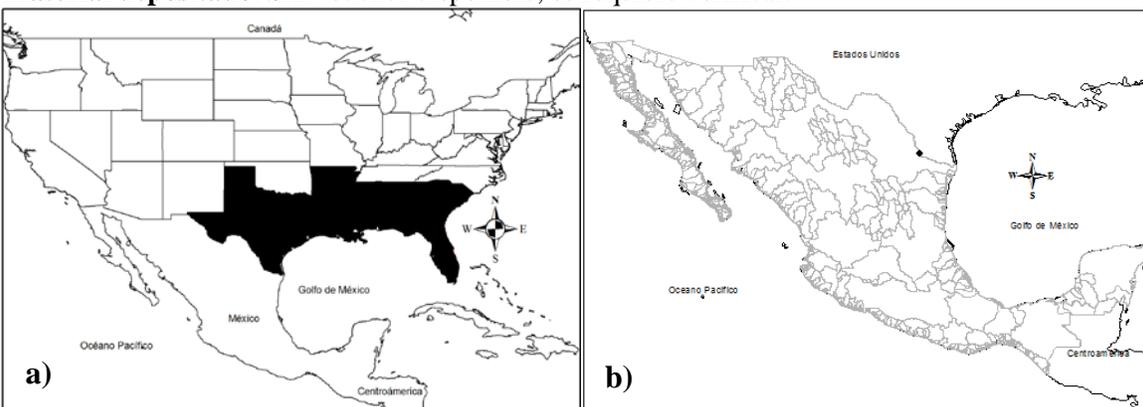


Figura 82 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *L. punctatus* (Günther, 1859)

Nombre científico: *Micropterus dolomieu* Lacepède, 1802

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Lacepède 1802:324, 325.

Sinonimias: *Micropterus dolomieu* Lacepède, 1802

Nombre común: lobina

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: pesca deportiva

Ambiente: aguadulce

Clima subtropical

Distribución nativa: lago San Lorenzo y Grandes Lagos, la Bahía de Hudson y la cuenca del río Mississippi, desde el sur de Quebec hasta Dakota del Norte y al sur hasta el norte de Alabama y el este de Oklahoma en los Estados Unidos. (Fuller *et al.*, 1999). (Fig. 83a)

Distribución introducida: Presa la Amistad Coahuila y Presa el Cuchillo Nuevo León (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 83a)

Material depositado: Sin voucher disponible, se requiere verificar.

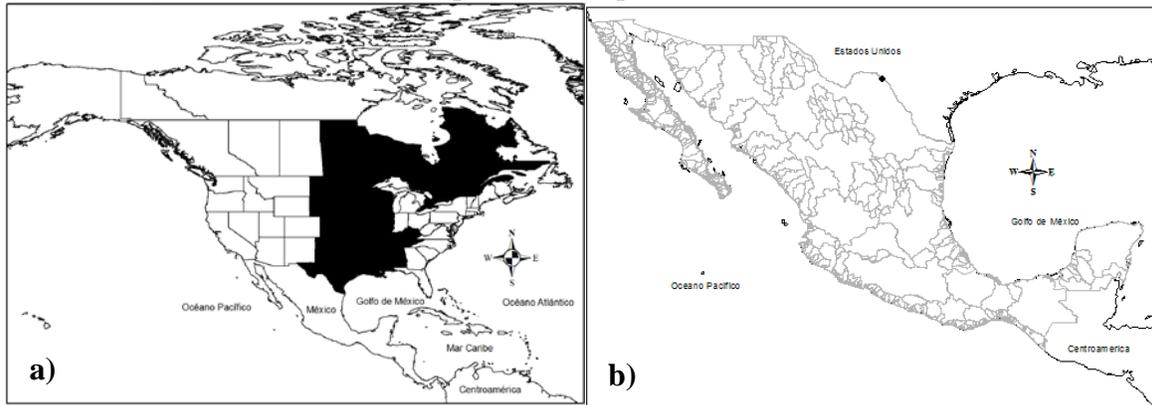


Figura 83 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. dolomieu* Lacepède, 1802

Nombre científico: *Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802)

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Lacepède 1802:716, 717.

Sinonimias: *Labrus salmoides*, Lacepède, 1802; *Micropterus floridanus* (Lesueur, 1822), *Huro salmoides* (Lacepède, 1802)

Nombre común: lobina negra

Estado de la invasión en México: establecida en México

Forma de introducción al País: pesca deportiva

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Originario del sur de Ontario y Quebec, a través de los Grandes Lagos y el valle del río Misisipi, al este hasta Florida y al norte hasta el sureste de Virginia (pantano Dismal), en la vertiente del Atlántico, al oeste hasta la cuenca del río Bravo (incluidos los ríos Pecos, Salado con el bolsón de Cuatro Ciénegas, Álamo y San Juan), de allí hacia el sur hasta los ríos San Fernando y Soto la Marina (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 84a)

Distribución introducida: Numerosas localidades en el interior de la República Mexicana. Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. (Fig. 84b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 12484, 12630, 12637, 12660, 15559, 15725, 15729, 15733, 15738 15743, 15763, 15764, 15766, 15768, 15773, 15775, 15800.

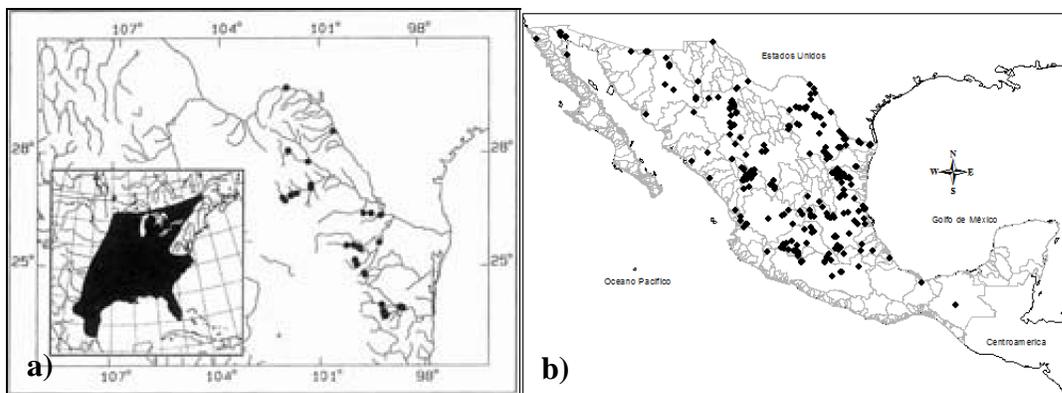


Figura 84 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *M. salmoides* (Lacepède, 1802)

Nombre científico: *Pomoxis annularis* Rafinesque 1818

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Rafinesque 1818:417.

Sinonimias: *Pomoxis annularis* Rafinesque 1818

Nombre común: carpita blanca

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: pesca deportiva, y acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: América del Norte: Grandes Lagos, la Bahía de Hudson y de las cuencas del Río Mississippi desde Nueva York, EE.UU. y en Ontario, Canadá del oeste de Minnesota y Dakota del Sur y hacia el sur hasta el Golfo de México en los EE.UU.; drenajes del Golfo de Mobile Bay en Georgia y Alabama a Nueces río en Texas, EE.UU. (Fig. 85a)

Distribución introducida: Presa Marte y Presa Falcón en Tamaulipas; Bajo río Yaqui, Baja California, en el río San Juan hasta Dr. Coss, Nuevo León; río Colorado al Sur de Presa Morelos, y en la intersección con río Hardy, Baja California, Durango. (Fig. 85b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 15561, 15563, 15735, 15761, 15776, 15783.

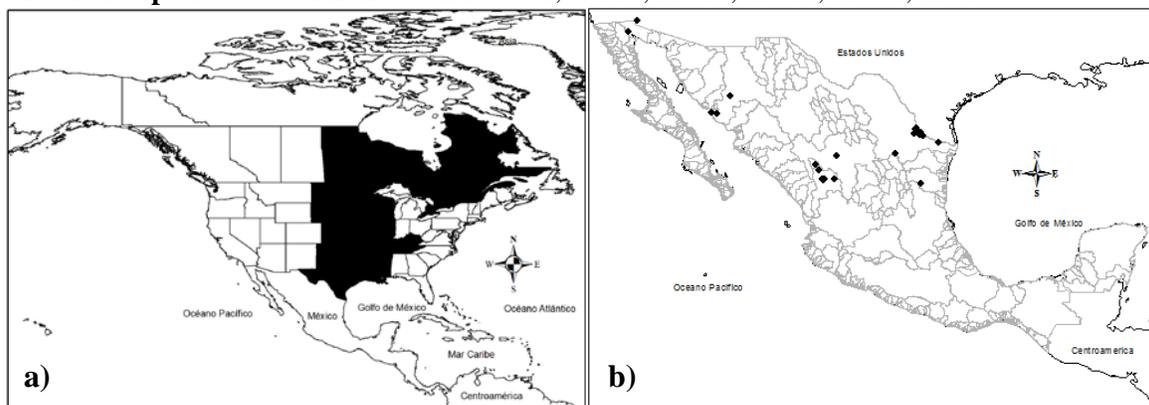


Figura 85 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. annularis* Rafinesque 1818

Nombre científico: *Pomoxis nigromaculatus* (Lèsueur, 1829)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Lèsueur 1829:88

Sinonimias: *Cantharus nigromaculatus* Cuvier y Valenciennes, 1829; *Centrarchus sparoides* (Lacepède, 1801)

Nombre común: mojarra negra

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: pesca deportiva

Ambiente: aguadulce

Clima: templado

Distribución nativa: Su área de distribución natural es difícil de determinar, aunque presumiblemente es la Vertiente del Atlántico desde Virginia hasta Florida, hasta llegar a Texas (Fuller *et al.*, 1999). (Fig. 86a)

Distribución introducida: Bajo río Bravo y el Bajo Río Colorado, Laguna Salada hasta la Playita, río Colorado y río Hardy hasta ejido Yucumuri en Baja California; Presa Falcón en Tamaulipas (Ruiz-Campos *et al.*, 2012). (Fig. 86b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 067; USON-0635 0441 0387 0200; UABC-0090 0140.

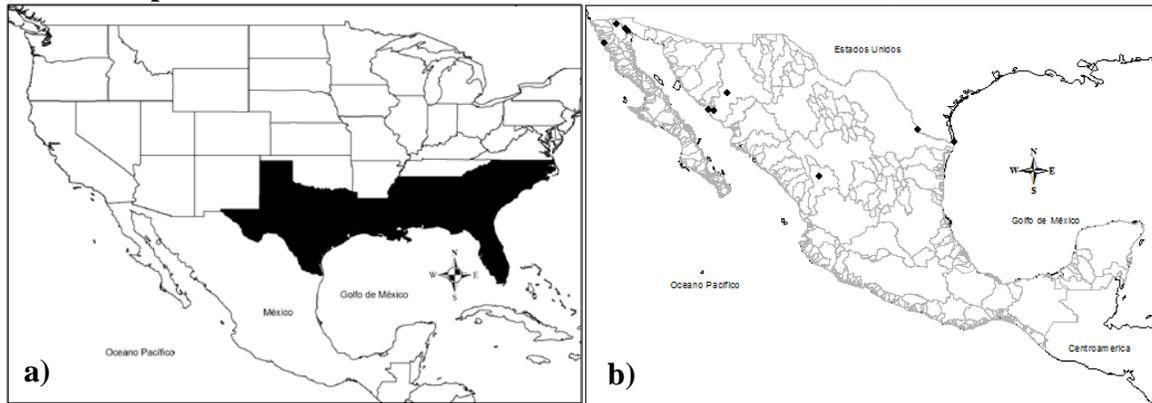


Figura 86 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. nigromaculatus* (Lesueur, 1829)

FAMILIA SPARIDAE

Nombre científico: *Sparus aurata* Linnaeus, 1758

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Linnaeus 1758:277

Sinonimias: *Aurata aurata* (Linnaeus, 1758) *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: dorada

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: En 2004 la compañía transnacional Biotecmar S.A recibió permiso de las autoridades ambientales mexicanas para establecer cultivos comerciales de lubina en Bahía de la Paz, sobre el lado suroeste de Baja California 24° latitud N y 90 millas desde la Península de Baja California, y 50 millas al norte del Trópico de Cáncer. En septiembre de 2005 en lugar de introducir lobina la compañía introdujo por lo menos 300 000 individuos de dorada *Sparus aurata* (Balart *et al.*, 2008)

Ambiente: marino, salobre

Clima: templado

Distribución nativa: Atlántico Oriental: Islas Británicas, a ambos lados del Estrecho de Gibraltar en Cabo Verde y alrededor de las Islas Canarias. También en el Mediterráneo (Fig. 87a)

Distribución introducida: Bahía de la Paz, Baja California (Fig. 87b)

Material depositado: CIBN-4336

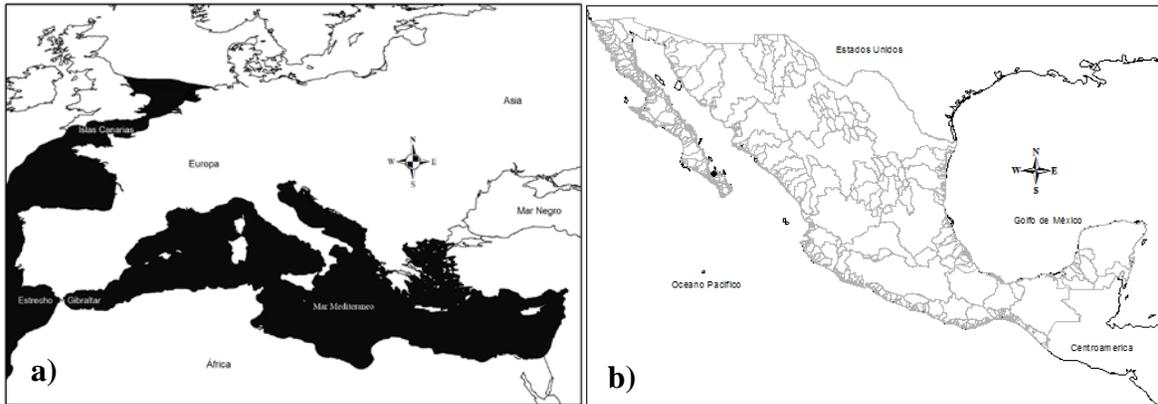


Figura 87 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *S. aurata* Linnaeus, 1758

FAMILIA SCIAENIDAE

Nombre científico: *Aplodinotus grunniens* Rafinesque 1819

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Rafinesque 1819:419.

Sinonimias: *Aplodinotus grunniens* Rafinesque 1819

Nombre común: roncador de agua dulce

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: no hay registro

Ambiente: dulceacuícola

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, desde la bahía de Hudson al sur al este de las montañas Rocallosas hasta la vertiente del golfo frente a Alabama, de allí hacía el oeste hasta la cuenca del bajo río Bravo y al sur hasta el río Usumacinta, Guatemala, aunque no se conocen registros entre los ríos Pánuco y Usumacinta. (Miller *et al.*, 2009) (Fig. 88a)

Distribución introducida: Coahuila, Nuevo León, (reportada por Contreras-Balderas, 2008), Tabasco, Yucatán, Campeche (Fig. 88b)

Material depositado: Fue reportado por Contreras-Balderas (2008). Sin voucher disponible.

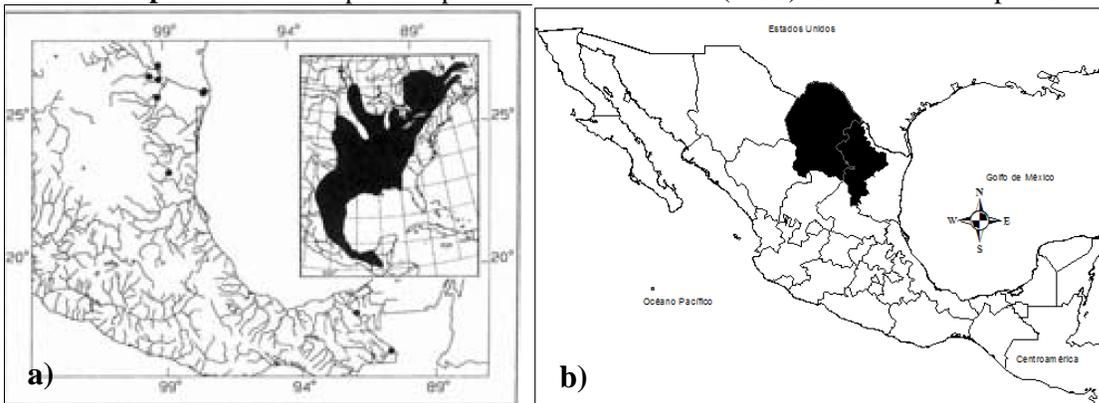


Figura 88 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *A. grunniens* Rafinesque 1819

Nombre científico: *Sciaenops ocellatus* (Linnaeus, 1766)

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Linnaeus 1766:483
Sinonimias: *Perca ocellata*, Linnaeus, 1766
Nombre común: corvineta ocelada
Estado de la invasión en México: establecida
Forma de introducción al País: escapes de especies en jaulas
Ambiente: marino, salobre, aguadulce
Clima: subtropical
Distribución nativa: Massachusetts hasta el noroeste de México (Fig. 89a)
Distribución introducida: Laguna de Términos, Campeche. (Fig. 89b)
Material depositado: ECOSC 5595

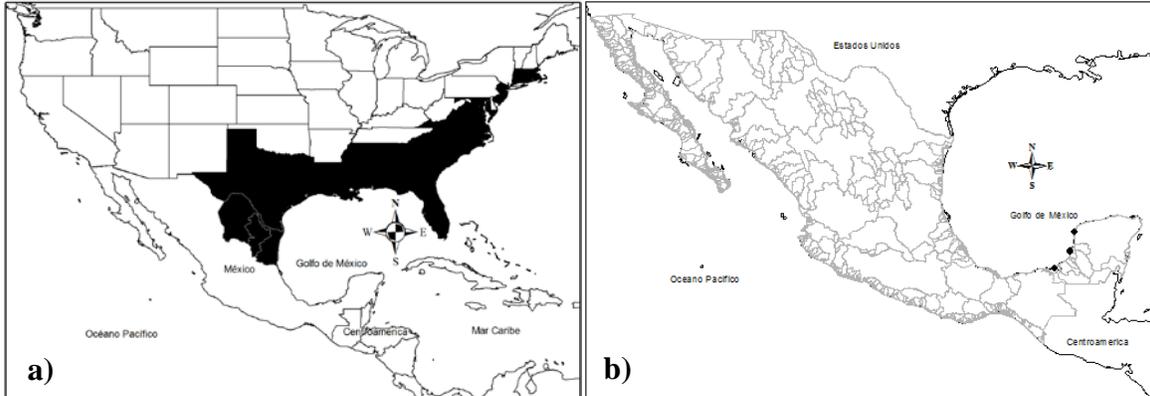


Figura 89 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *S. ocellatus* (Linnaeus, 1766)

FAMILIA CICHILIDAE

Nombre científico: *Amatitlania nigrofasciata* Günther, 1867
Categoría: Introducida
Diagnos de referencia: Günther, 1867:601. Localidad tipo: Lago Amatitlán, Guatemala
Sinonimias: *Heros nigrofasciatus* Günther, 1867; *Cichlasoma nigrofasciatum* (Günther, 1867)
Nombre común: mojarra convicta
Estado de la invasión en México: establecido
Forma de introducción al País: ornamental
Ambiente: aguadulce
Clima subtropical
Distribución nativa: América central incluida la costa del Pacífico, afluentes de Guatemala, del río Suchiate al río Bravo de Tarcoles en el noreste de Costa Rica. Vertiente del Atlántico, incluyendo Honduras, del río Aguan al río Guarumo en Panamá (Fuller *et al.*, 1999). (Fig. 90a)
Distribución introducida: se le ha reportado en el estado de Morelos *et al.*, 2012), y en el río Balsas, Michoacán; y en el Río Atlapexco, Hidalgo (Contreras-Balderas, 1999). (Fig. 90b)
Material depositado: CNPE-IBUNAM 105.

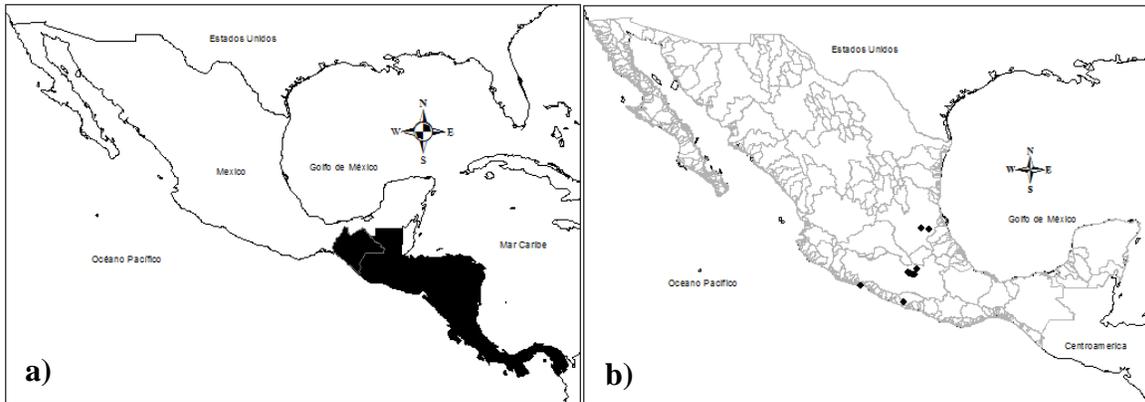


Figura 90 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *A. nigrofasciata* Günther 1867

Nombre científico: *Cichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862)

Categoría: trasaunada

Diagnos de referencia: Günther 1862:291. Localidad tipo: Lago Petén, Guatemala

Sinonimias: *Heros urophthalmus*, Günther 1862, *Nandopsis urophthalma* Kullander, 1983,

Nombre común: mojarra mexicana, mojarra del sureste

Estado de la invasión en México: establecido

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce, salobre

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico de Mesoamérica, de la cuenca del río Coatzacoalcos hacia el este, incluida la península de Yucatán e Isla Mujeres en Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; al sur hasta Nicaragua (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 91a)

Distribución introducida: Oaxaca y Michoacán (Contreras-Balderas y Escalante, 1984). (Fig. 91b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 10582, 8979, 9091, 9079, 12387, 10609, 12381, 12390, 12387, 8948.

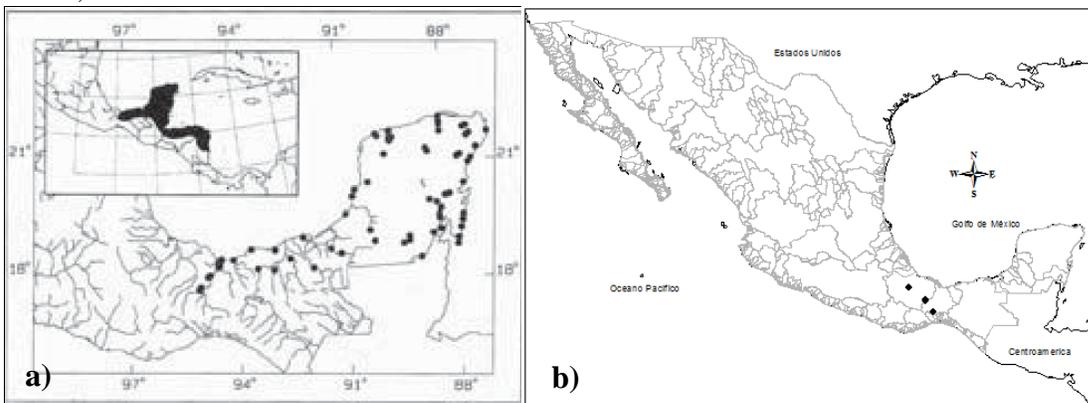


Figura 91 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *C. urophthalmus* (Günther, 1862)

Nombre científico: *Hemichromis guttatus* Günther, 1862

Categoría: introducida

Diagnos de referencia: Günther 1862:275.

Sinonimias: *Hemichromis guttatus* Günther, 1862. *Hemichromis bimaculatus* Gill, 1862

Nombre común: pez joya

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: África (Fig. 92a)

Distribución introducida: Cuatro Ciénegas, Coahuila (Fig. 92b)

Material catalogado: UANL 15389, 14374, 26156, 15399, 15354, 15396, 14088; TNHC 27406

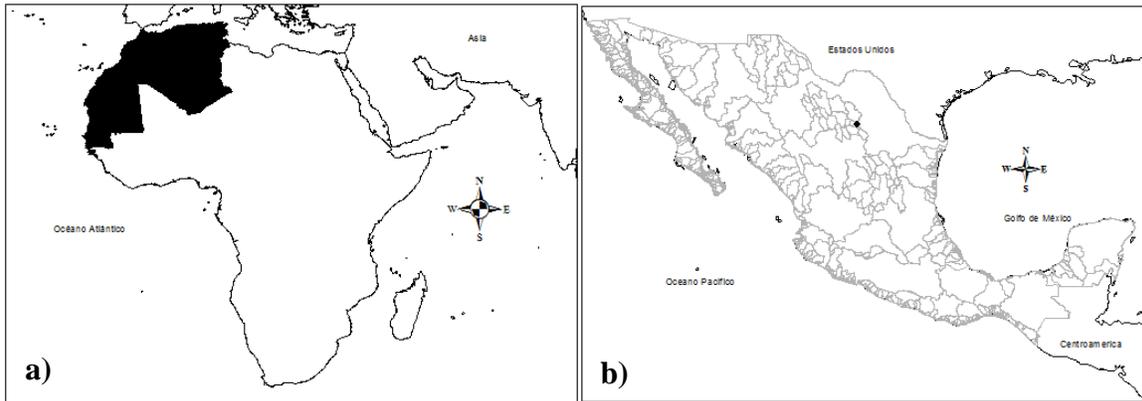


Figura 92 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *H. guttatus* Günther, 1862

Nombre científico: *Herichthys cyanoguttatus* Baird y Girard, 1854

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Baird y Girard 1854:25

Sinonimias: *Herichthys cyanoguttatus* Baird y Girard, 1854

Nombre común: mojarra del norte

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: ornamental

Ambiente: aguadulce

Clima: subtropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, cuenca del río Nueces y el bajo río Bravo, Texas (introducida en otras localidades) y el norte de México (sin contar la cuenca del río Conchos), al sur hasta el alto río Soto la Marina, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 93a)

Distribución introducida: Cuatro Ciénegas Coahuila, Presa Marte Tamaulipas, Lago de Tequesquitengo Morelos, Presa La Boca Nuevo León (Fig. 93b)

Material catalogado: CNPE-IBUNAM 102, 129; FISH 44611, 44632, 44606, 44630, 44227, 44616.

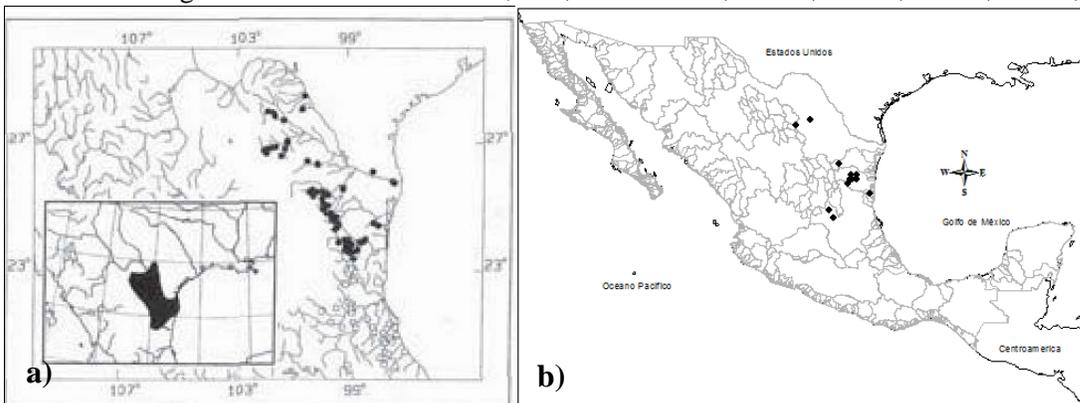


Figura 93 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *H. cyanoguttatus* Baird y Girard, 1854

Nombre científico: *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864)

Categoría: introducida

Diagnóstico de referencia: Steindachner 1864:229.

Sinonimias: *Chromis aureus*, Steindachner 1864

Nombre común: tilapia azul

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: esta especie ha sido introducida a través de una combinación de medios, incluyendo el almacenamiento y el trabajo experimental del gobierno y las empresas privadas, y la liberación de los individuos que buscan utilizar las especies como pesca deportiva, como forraje de agua caliente a los peces depredadores, como fuente de alimento, y como un medio de control de plantas acuáticas.

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: África y Eurasia: el Valle del Jordán, el Nilo Inferior, Cuenca del Chad, Benue, medio y superior del Níger y Senegal (Frose y Poly, 2013) (Fig. 94a)

Distribución introducida: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, D.F., Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. (Fig. 94b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 11832, 13908, 13882, 8528, 13875, 11799, 11832, 11799, 5591,2219.

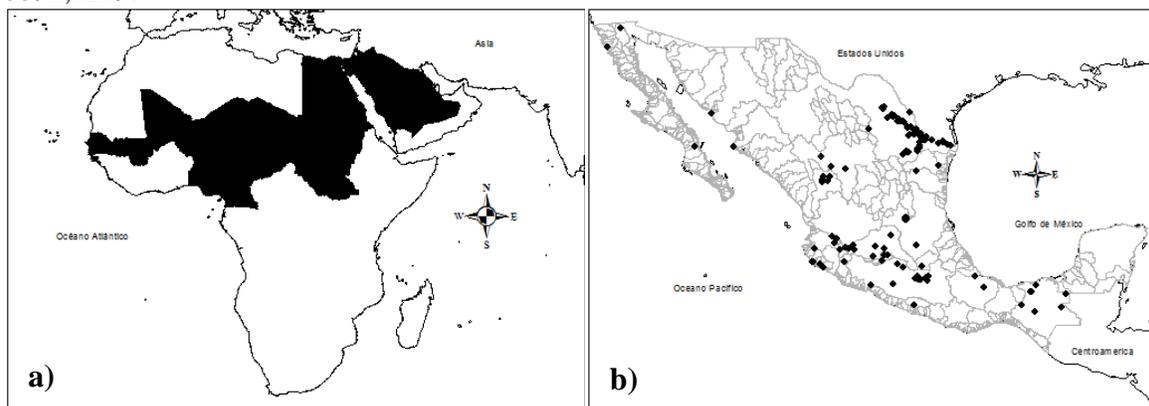


Figura 94 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *O. aureus* (Steindachner, 1864)

Nombre científico: *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852)

Categoría: introducida

Diagnóstico de referencia: Peters 1852:681. Localidad tipo: río Zambezi, Mozambique.

Sinonimias: *Chromis dumerilii* Steindachner, 1864, *Chromis natalensis* Weber, 1897, *Chromis vorax* Pfeffer, 1893, *Sarotherodon mossambicus* (Peters, 1852), *Tilapia arnoldi* Gilchrist y Thompson, 1917, *Tilapia mossambica* (Peters, 1852)

Nombre común: tilapia de Mozambique,

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: esta especie se ha propagado en México a través de la introducción de la acuicultura. Algunas de las poblaciones establecidas de esta especie en la naturaleza son el resultado de la liberación intencional o escapes de las piscifactorías.

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: se le encuentra en las partes más bajas de los ríos y las regiones costeras del sur de África, desde el norte hacia el sur de Zambeze. (Fig. 95a)

Distribución introducida: Baja California, Chiapas, Coahuila, Chihuahua, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. (Fig. 95b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 10287, 13924, 13883, 13916, 6925, 6930, 9127, 11633, 11502, 11625.

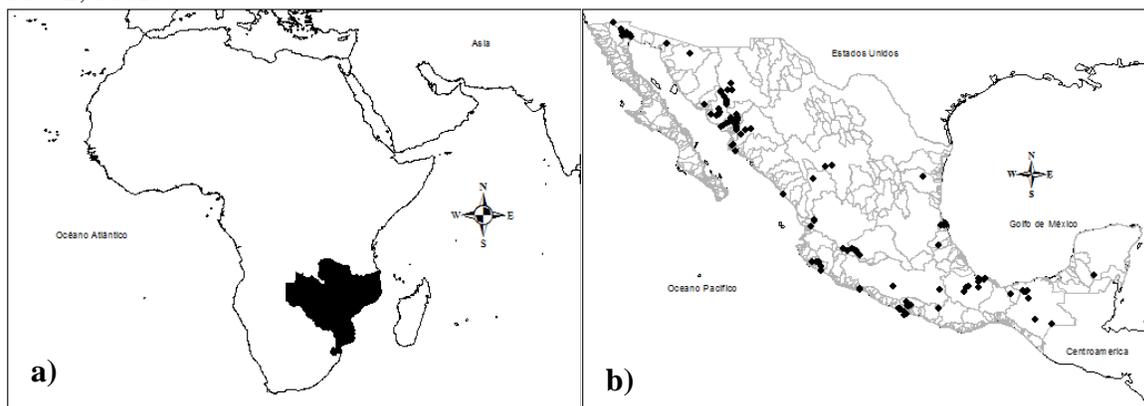


Figura 95 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *O. mossambicus* (Peters, 1852)

Nombre científico: *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Linnaeus 1758:290.

Sinonimias: *Perca nilotica* (Linnaeus, 1758),

Nombre común: tilapia del Nilo, mojarra del Nilo

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: Este organismo se ha propagado en México a través de la introducción de la acuicultura. Algunas de las poblaciones establecidas de esta especie en la naturaleza son el resultado de la liberación intencional o escapes de las piscifactorías.

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: África: Eritrea, Addagalla, Harar (Etiopía), Baringo, Cráter, Kivu, Rudolf, Tana, Turkana y Buyoni Lagos, Ruwenzori, Kissenyi, Kenia, Uganda y Zaire. (Fig. 96a)

Distribución introducida: Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz. (Fig. 96b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 9606, 094, 090, 13883, 13924, 13916, 10287, 6930, 6925, 9127.

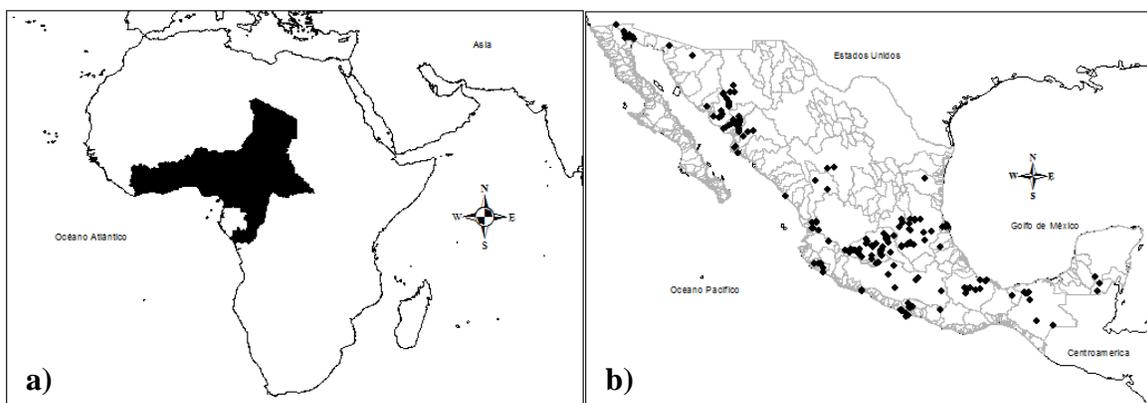


Figura 96 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *O. niloticus* (Linnaeus, 1758)

Nombre científico: *Parachromis managuensis* (Günther, 1867)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Günther 1867:602. Localidad tipo: Lago Managua, Nicaragua.

Sinonimias: *Heros managuensis*, Günther 1867, *Cichlasoma managuense* Günther 1867

Nombre común: mojarra de Managua

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: acuacultura/ escapes

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Lago Managua, Nicaragua. (Fig. 97a)

Distribución introducida: Laguna de Términos Campeche y en afluentes del río Usumacinta Tabasco.(Fig. 97b)

Material depositado: UMMZ 223246 223286; Fish 90850.

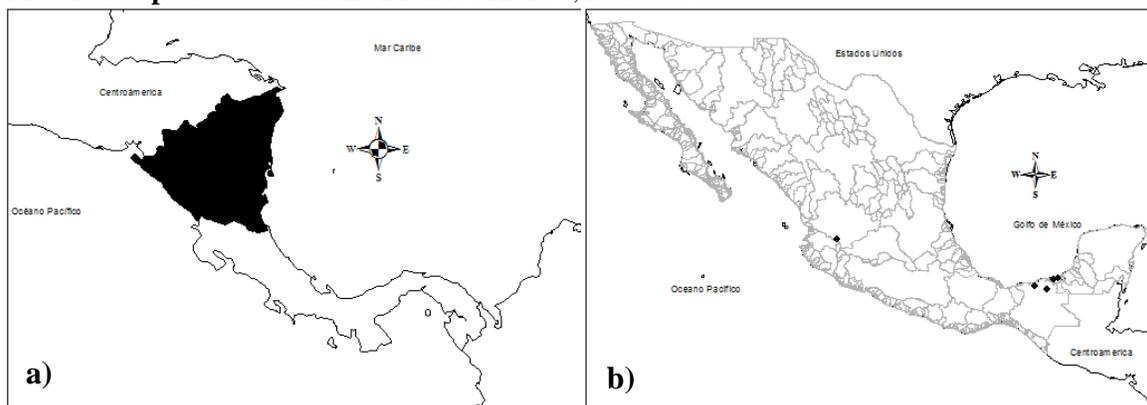


Figura 97 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. managuensis* (Günther, 1867)

Nombre científico: *Parachromis motaguensis* (Günther, 1867)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Günther 1867:602. Localidad tipo: río Motagua, Guatemala.

Sinonimias: *Heros motaguensis*, Günther 1867, *Cichlasoma motaguense* (Günther 1867)

Nombre común: mojarra de Motagua

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: accidental y acuacultura

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: América central, Cuenca del río Motagua, vertiente del Pacífico desde el río Naranjo, Guatemala, hasta el río Choluteca. (Fig. 98a)

Distribución introducida: Tabasco y Campeche. (Fig. 98b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 8886, 8887.

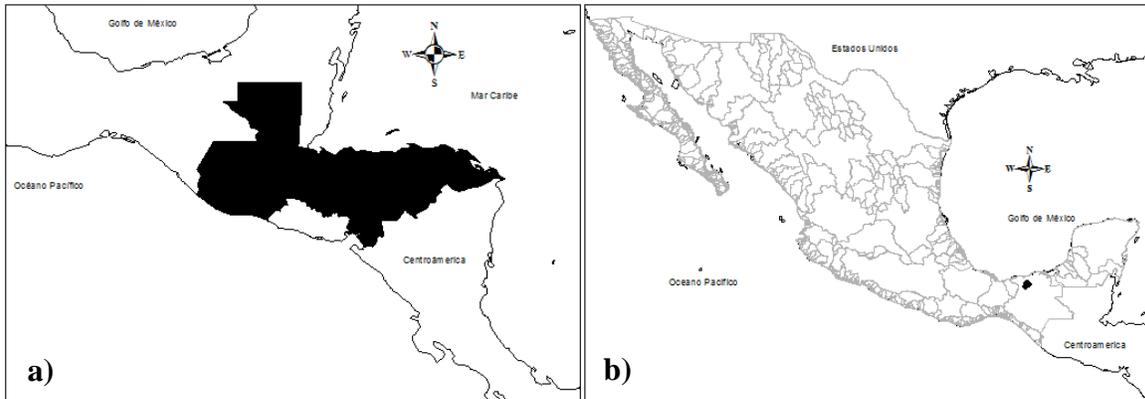


Figura 98 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. motaguensis* (Günther, 1867)

Nombre científico: *Petenia splendida* Günther, 1862

Categoría: trasfaunada

Diagnosis de referencia: Günther 1862:301. Localidad tipo: Lago Petén, Guatemala

Sinonimias: *Petenia splendida* Günther, 1862

Nombre común: tenguayaca

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: Es un pez popular como alimento, por lo que se ha introducido y se ha establecido bien en la cuenca del río Papaloapan, fuera de su ámbito original. En 1982 algunos residentes locales informaron a Günther que la especie había sido introducida 16 años atrás en la presa Miguel Alemán (Miller *et al.*, 2009)

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico de Mesoamérica, cuenca del río Grijalva, Tabasco, al este hasta la cuenca del río Usumacinta en México y Guatemala (Petén), incluido el lago Petén, de allí al norte hasta Campeche y el sureste de Quintana Roo y la cuenca del río Belice, Belice (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 99a)

Distribución introducida: Río Papaloapan Veracruz hasta Presa Miguel Alemán Oaxca. (Fig. 99b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 8949, 9084, 9110, 9081, 10130, 10610, 11870, 11875, 11847.

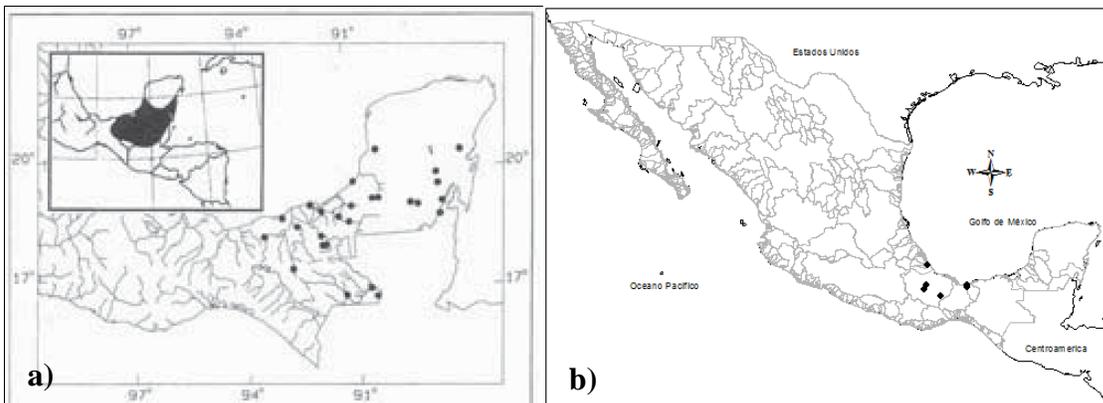


Figura 99 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *P. splendida* Günther, 1862

Nombre científico: *Rocio octofasciata* (Regan, 1903)

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Regan 1903:41.

Sinonimias: *Heros octofasciatus* Regan, 1903; *Nandopsis octofasciata* (Regan, 1903) *Cichlasoma octofasciatum* (Regan, 1903), *Archocentrus octofasciatus* (Regan, 1903)

Nombre común: mojarra castarrica

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: acuarismo

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Vertiente del Atlántico, río Chachalacas, al norte de Ciudad Cardel, Veracruz, al este hasta del río Ulúa, Honduras, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 100a)

Distribución introducida: río Amacuzac, Morelos; y algunos afluentes en el estado de Oaxaca. (Fig. 100b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 10202, 10041, 10060, 10081, 443.

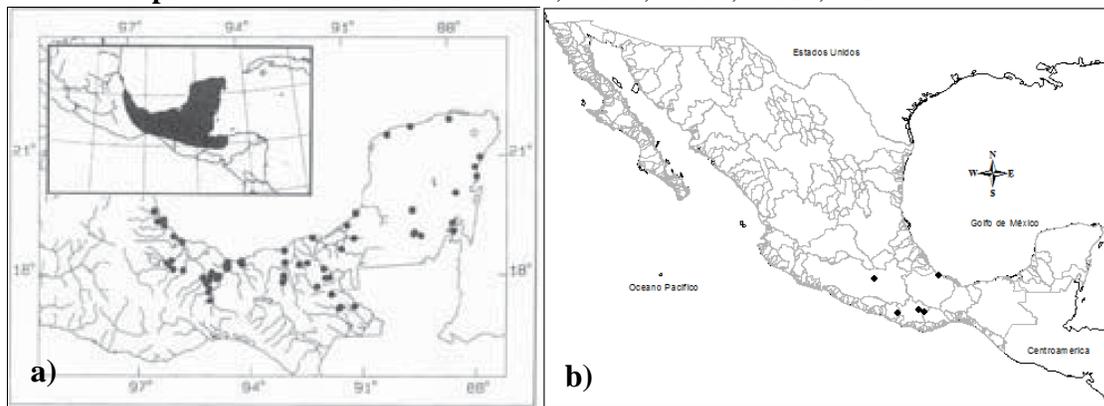


Figura 100 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *R. octofasciata* (Günther, 1867)

Nombre científico: *Theraps pearsei* (Hubbs, 1936)

Categoría: trasfaunada

Diagnos de referencia: Hubbs 1936:279. Localidad tipo: río Champotón, Yucatán, México.

Sinonimias: *Herichthys pearsei*, Hubbs 1936; *Cichlasoma pearsei* (Hubbs 1936), *Vieja pearsei* (Hubbs 1936)

Nombre común: mojarra zacatera

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: río Champotón Campeche, Vertiente del Atlántico de Mesoamérica, desde las cuencas de los ríos Grijalva-Usumacinta y Champotón, Campeche, Chiapas, Tabasco al sur hasta el Petén, Guatemala (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 101a)

Distribución introducida: Presa Miguel Alemán, Oaxaca, Presa Malpaso Chiapas, y Laguna de Términos. (Fig. 101b)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 8961, 9089, 2347, 456.

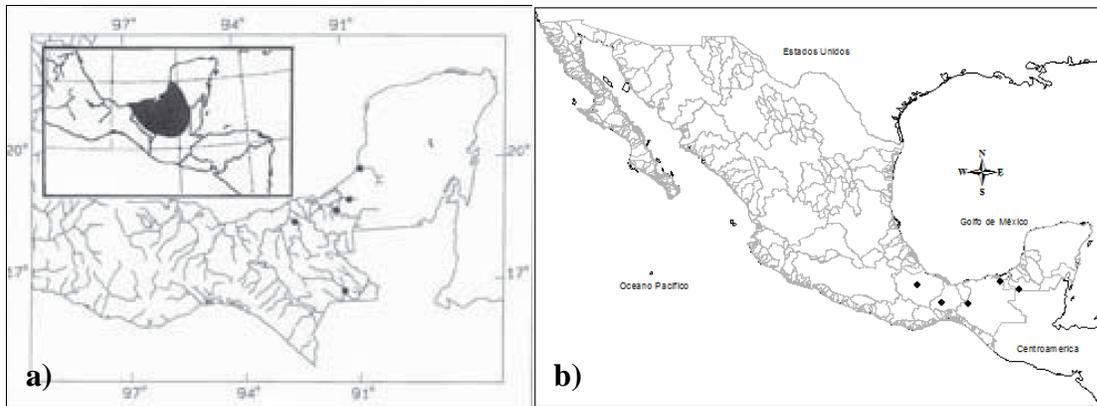


Figura 101 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *T. pearsei* (Günther, 1867)

Nombre científico: *Thorichthys ellioti* Meek, 1904

Categoría: trasaunada

Diagnosis de referencia: Meek 1904:223. Localidad tipo Motzorongo, Veracruz, México

Sinonimias: *Cichlasoma ellioti* (Meek, 1904), *Thorichthys maculipinnis* (Steindachner, 1864)

Nombre común: chescla

Estado de la invasión en México: se requiere verificar

Forma de introducción al País: comercio

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: Localidad tipo Motzorongo, Río Chachalacas al N de Veracruz; Vertiente del Atlántico, (al oeste de Jalapa), al sur hasta la cuenca del río Coatzacoalcos, Oaxaca-Veracruz. (Miller *et al.*, 2009). (Fig. 102a)

Distribución introducida: Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Tabasco. (Fig. 102b)

Material depositado: Fish 29019; ENCB-IPN-P P4160 / 6274 / T027 P2844 / 3411 / T027 P2583 / 3409 / T027 P2582 / 3397 / T027 P2847 / 3446 / T027 P2505 / 3404 / T027.

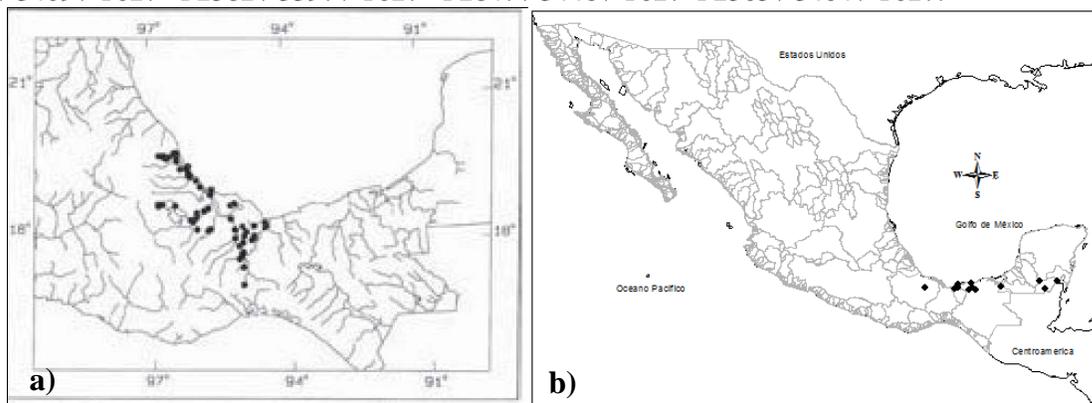


Figura 102 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *T. ellioti* Meek, 1904

Nombre científico: *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1897)

Categoría: introducida

Diagnosis de referencia: Boulenger 1897:915

Sinonimias: *Chromis rendalli*, Boulenger 1897, *Coptodon rendalli* (Boulenger 1897)

Nombre común: tilapia pecho rojo

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: introducido por lo general para el control de malezas y la acuicultura

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: cuenca superior del río Congo, el lago Tanganica, el lago Malawi, Zambeze, las zonas costeras del delta del Zambeze a Natal, Okavango y Cunene. También en la Provincia de Limpopo. (Fig. 103a)

Distribución introducida: Presa Miguel Alemán, Oaxaca. (Fig. 103a)

Material depositado: CNPE-IBUNAM 9082, 10133.

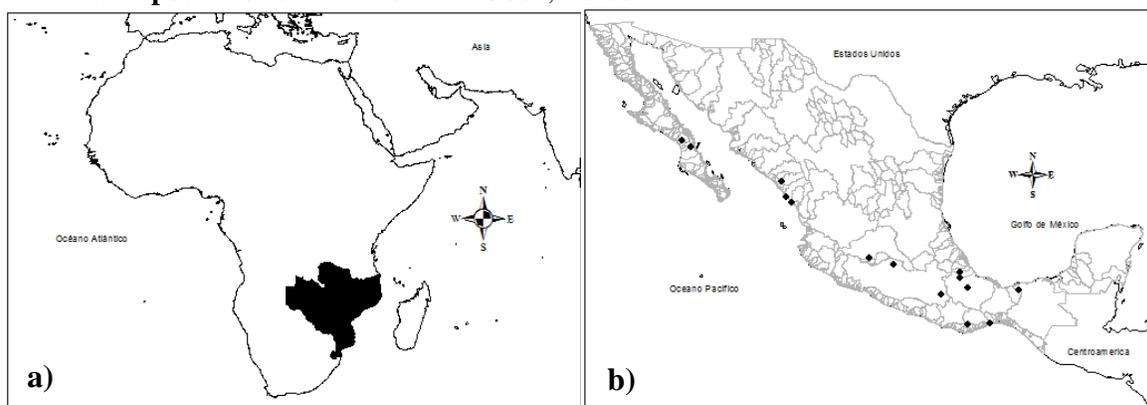


Figura 103 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *T. rendalli* (Boulenger, 1897)

Nombre científico: *Tilapia zilli* (Gervais, 1848)

Categoría: introducida

Diagnóstico de referencia: Gervais 1848:203.

Sinonimias: *Acerina zillii*, Gervais, 1848

Nombre común: tilapia panza roja

Estado de la invasión en México: establecida

Forma de introducción al País: acuicultura

Ambiente: aguadulce

Clima: tropical

Distribución nativa: África y Eurasia: el sur de Marruecos, Sahara, Níger y Benue sistema, los ríos Senegal, Sassandra, Bandama, Boubo, ME, Comoé, Bia, Ogun y Oshun, sistema de Volta, el Chad y el sistema de Shari, media cuenca del río Congo en el Albert Ubangui, Uele, Ituri y Itimbiri (República Democrática del Congo), Lagos y Turkana, el sistema del Nilo y el sistema de Jordania. (Fig. 104a)

Distribución introducida: Baja California Sur, Baja California Norte, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Coahuila, Durango, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Guadalajara, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Guanajuato, Hidalgo, México, Puebla, Tlaxcala, Chiapas y Tabasco. (Fig. 104b)

Material depositado: UABC-1299, 1037, 0109, 0739, 0795, 0792, 0748, 0783, 0788, 0747.

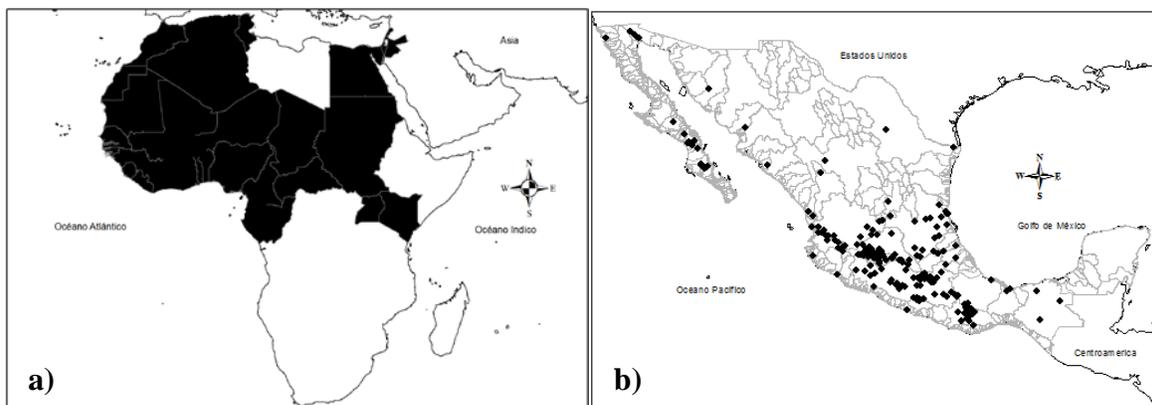


Figura 104 Distribución nativa (a) y distribución introducida (b) de *T. zilli* Gervais, 1848

LISTADO Y ESTATUS DE LAS ESPECIES INTRODUCIDAS EN MÉXICO

La tabla 1(Anexos) muestra el estatus en el que se considera a las especies descritas en este trabajo de acuerdo a las diferentes definiciones que se utilizan para el estudio de estas: **Introducida** si la especie fue transportada de manera deliberada o no deliberada; **Invasora** si la especie se ha establecido y reproducido; **Exótica** si la especie es nativa de algún país extranjero; **Trasfaunada**, si la especie es nativa de algún estado de la República Mexicana y **Se requiere verificar**, si la especie fue reportada como observación y/o el número de registros encontrados fue muy bajo.

La Figura 105 muestra el porcentaje de las familias que tienen la mayor abundancia de especies introducidas, los porcentajes más altos representan a las familias Cichlidae (rojo), Centrarchidae (anaranjado), Cyprinidae (azul) y Poeciliidae (durazno).

La Figura 106 muestra los porcentajes y las causas de introducción de especies, entre las categorías que se encontraron fueron: acuacultura, no hay registro, comercial, accidental, pesca deportiva, forraje, ornamental, acuarismo, cebo, protección, transporte, reintroducción y control biológico.

Finalmente en la Figura 107 muestra el aumento en el número de especies exóticas reportadas en un intervalo de 10 años, comenzando en 1850 hasta 2013.

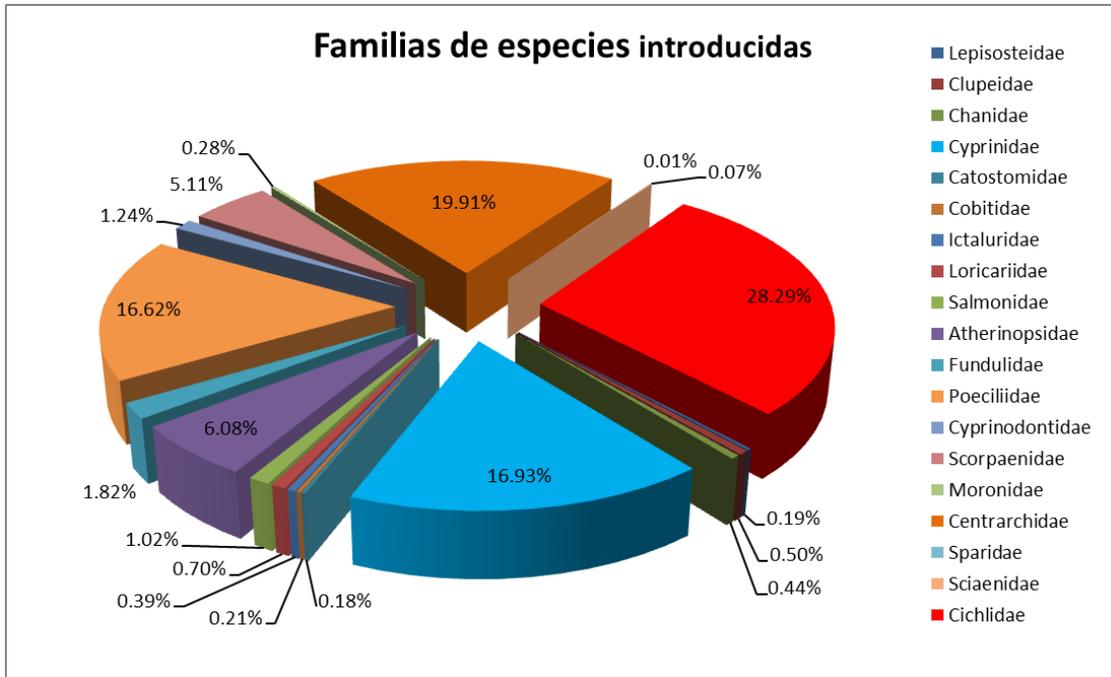


Figura 105 Porcentaje de las 19 familias que se reportaron de peces introducidos para México.

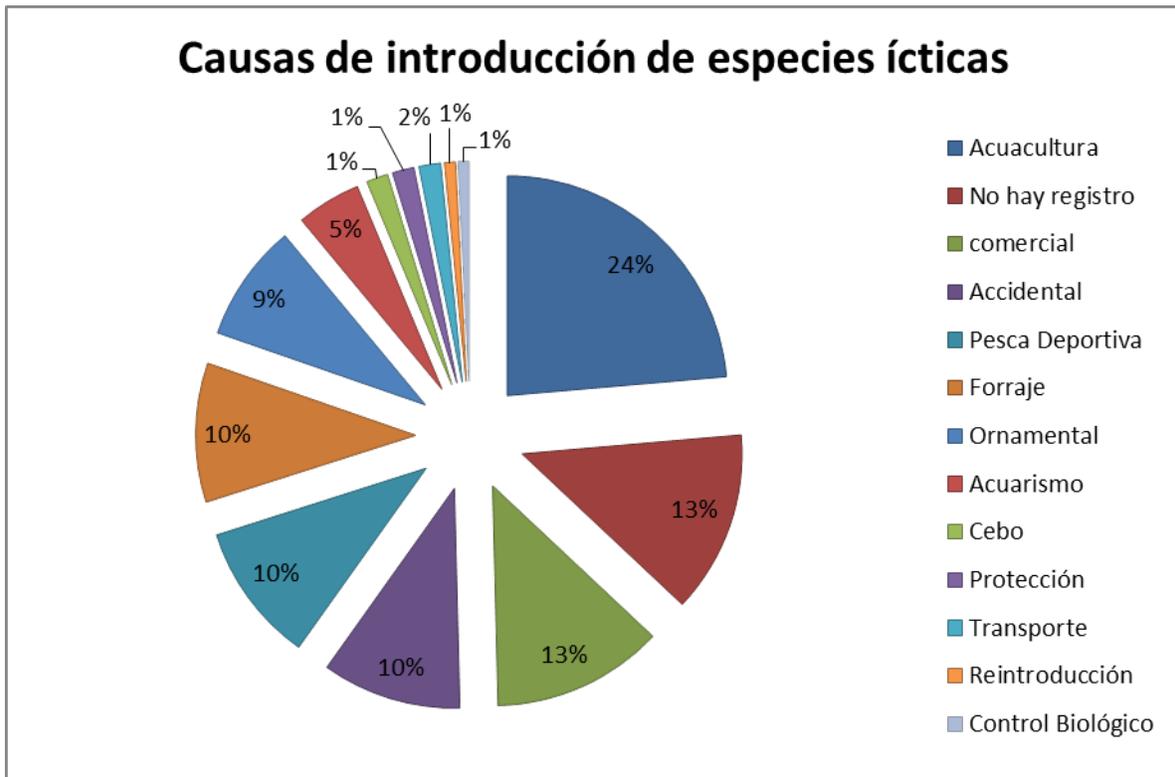


Figura 106 Porcentaje y principales causas de introducción de peces en México



Figura 107 Aumento de las especies en un intervalo de tiempo de cada diez años comenzando en 1850 hasta 2013.

DISCUSIÓN

LISTADO FAUNÍSTICO

Se reportan 104 especies de peces introducidas en toda la República Mexicana, lo que representa el 3.76% de la diversidad íctica del país de acuerdo con Espinosa-Pérez (2014). Respecto al número de especies listadas en este trabajo y con base en la información obtenida de CAS (2013) se estima que el 69% corresponde a especies incluidas en la categoría de especies primarias (estrictamente peces de agua dulce), mientras que el 28% corresponde a especies secundarias (peces que pueden entrar ocasionalmente al mar), y el 3% a especies marinas (peces estrictamente marinos) de acuerdo a la clasificación de Myers (1937).

En este trabajo se reporta que el 20% de las especies introducidas pertenecen a ambientes de aguadulce, lo que indica que son a las que se les ha dado mayor importancia, o bien en las que se han centrado los estudios respecto al tema de especies invasoras. Sin embargo, aun cuando la diferencia entre estudios de especies dulceacuícolas y marinas es notoria, no significa que no existan estudios respecto a estas últimas, solo que es difícil determinar su ubicación y distribución precisa, ya que normalmente son de amplia distribución en los océanos del mundo.

De acuerdo a la literatura consultada, 64 de las especies introducidas (62%) están establecidas con una amplia distribución en el país, como es el caso de las carpas y las mojarra pertenecientes a los géneros *Cyprinus*, *Oreochromis* y *Tilapia*, por lo que se les puede considerar como invasoras de acuerdo a la definición previamente citada. Además

42 especies (40%) son foráneas, principalmente de origen Asiático, Europeo y Norteamericano. Las 62 especies restantes (59%) se pueden considerar como especies trasfaunadas, es decir, especies que se han reportado como nativas en un sistema acuático determinado de México, pero se les ha encontrado en otra localidad, como es el caso de algunos ciclidos y pecílidos (*Theraps pearsei*, *Rocio octofasciata*, *Amatitlania nigrofasciata* y algunas especies de los géneros *Gambusia* y *Poecilia*).

Existen registros de algunas especies (ej. *Parachromis managuensis* o *P. motaguensis*) que fueron reportadas previamente como introducidas y sin embargo los puntos georreferenciados corresponden a su distribución nativa. Es importante señalar que el 50% de las especies mencionadas en este trabajo se han considerado en la categoría “se requiere verificar”, pues no se cuenta con una cantidad considerable de registros que permita agruparlos en cualquiera de las categorías aquí referidas (exótica, introducida o invasora), o no hay estudios suficientes respecto a esas especies que permitan determinar claramente si están o no establecidas en el país.

Algunos de los problemas que se suscitaron al trabajar con bases de datos son que la mayoría de las veces los registros no estaban actualizados o se reportaron los mismos que se han reportado en estudios previos, algunos otros no cuentan con un ejemplar de referencia depositado en colección, por lo que no es fácil saber si la identificación fue la correcta o no, además de que pueden carecer de algún otro metadato que facilite la búsqueda y georreferenciación del espécimen de interés.

Otro de los inconvenientes que surgieron durante la búsqueda de la información fue que algunos de los nombres de las especies reportadas en una primera instancia ya cambiaron, como es el caso de algunos cíclidos que fueron reportados por Contreras-Balderas *et al.*, (1999) dentro del género *Cichlasoma* que han cambiado de acuerdo a la literatura, ejemplo de ello son: *Thorichthys*, *Theraps*, *Parachromis*, *Rocio*, o *Amatitlania*, otras especies que también cambiaron son los peces diablo (*Pterigoplychthys multiradiatus* y *Pterigoplychthys disjunctivus*) y que anteriormente estaban incluidos en los géneros *Liposarcus* o *Hypostomus*.

De las especies enlistadas, la que resultó ser más abundante respecto al resto es *C. carpio* con un total de 907 registros, lo que representa el 10.46% del total de registros sobre especies introducidas reportadas en este trabajo. Esta carpa es la única que se encuentra distribuida en la mayor parte del territorio mexicano, su uso en la acuicultura y el gran éxito que tiene para colonizar los sitios en los que es introducida se debe a la amplia gama de condiciones geográficas, climatológicas e hidrológicas que puede tolerar. La especie *Cyprinus carpio* es un miembro de la familia de peces con mayor abundancia en México y también una de las que mayor daño a los ecosistemas ha causado, su introducción se debe a que es una especie que ha sido ampliamente utilizada con fines de acuicultura desde el siglo XIX, por lo que se le puede encontrar en casi todos los estados del país.

La lobina negra (*Micropterus salmoides*) es utilizada extensivamente con fines de pesca deportiva, y reúne un total de 669 registros (7.71% del total), seguidos por la mojarra del Nilo *Oreochromis niloticus* con 660 registros (7.61%) y finalmente el topote del

Atlántico *Poecilia mexicana* con 469 registros (5.4%). Entre estas cuatro especies acumulan el 31.4% del total de registros de especies introducidas en México.

La aparición de la trucha café (*Salmo trutta*) se menciona como registro reciente. De acuerdo a Hendrickson (1980) esta especie estaba introducida en el norte del país, aunque en los estudios posteriores realizados por Contreras-Balderas (1984, 1999, 2008) no se volvió a reportar su presencia, por lo que no se le consideraba como introducida. Sin embargo ahora se sabe que se cultiva en criaderos del estado de México y Puebla con fines de pesca deportiva. Algunos peces como la lobina negra, el catán aguja, la trucha arcoíris, la de arroyo, el pez león y algunas mojarra de la familia Centrarchidae, son empleadas con los mismos fines.

De igual manera en este trabajo se hace referencia al sabalote (*Chanos chanos*). Este pez es originario del Indo-Pacífico y fue introducido a fines del siglo pasado en América del Norte, pero logró dispersarse por todo el continente. Actualmente la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la UNAM cuenta con algunos ejemplares capturados en el estado de Nayarit, que fueron tomados en cuenta para la inclusión de este pez en el listado, ya que en trabajos anteriores no se le cuenta como especie introducida.

Aunque desde el año 2008 se conoce la presencia del pez león (*Pterois volitans*) en el caribe mexicano, no se había reportado anteriormente en algún listado faunístico; así como los peces diablo pertenecientes al género *Pterygoplichthys*, cuyo primer registro fue reportado en 1995, conociendo los efectos negativos que ha tenido su presencia en los ecosistemas en los que se han capturado.

La corvineta ocelada (*Sciaenops ocellata*) fue reportada por Wakida-Kusunoki y Amador del Ángel en 2009 y la dorada (*Sparus aurata*) en 2011 por Balart *et al.* Algunas de las medidas para contrarrestar la invasión de estas especies ha sido incluirlas en la dieta mexicana, además se han realizado torneos para conseguir la disminución de sus poblaciones o simplemente se ha propuesto y/o sugerido hacer monitoreos, pues en el caso de las dos últimas, son primeros registros y no se sabe actualmente el estado de invasión en el que se encuentran ni los efectos que puedan llegar a ocasionar.

De las especies marinas que han sido ampliamente estudiadas se encuentra el pez león, que actualmente es considerado como una especie cuya erradicación es imposible o casi imposible debido a que carece de depredadores y las glándulas de veneno que posee en las espinas de la aleta dorsal lo vuelven un pez peligroso, no solo para otras especies marinas o arrecifales, sino también para pescadores, buzos o turistas que pueden llegar a encontrarlo. De acuerdo a Valdez-Moreno *et al.*, (2012), este pez basa su dieta primeramente en el consumo de peces arrecifales y en segundo lugar en crustáceos. Estos mismos autores argumentan haber encontrado los primeros indicios de canibalismo entre miembros de esta especie, información obtenida a través de estudios estomacales y la identificación de los organismos de acuerdo al proyecto Barcode of Life Data (BOLD) y a GenBank. Por otra parte, entre las propuestas que se han hecho para la disminución de las poblaciones de esta especie están aquellas en las que es incluido como un platillo exótico: Algunas instituciones, entre las que se incluyen la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el

Gobierno Veracruzano realizaron un recetario con la finalidad de fomentar el consumo de este pez y poder controlar el aumento de las poblaciones que se encuentran ampliamente establecidas en todo el Golfo de México.

Durante la elaboración de esta investigación algunos casos que resultaron ser de interés son los reportes realizados por Contreras-Balderas (2008 y posteriores) en que informa a la CONABIO la introducción de la acumara (*Algansea lacustris*) en diversas localidades del estado de Michoacán (de donde es nativo) y del país. Sin embargo a la fecha no se conocen registros recientes de su captura en otras localidades, otro caso muy similar a este se trata de la espada de Múzquiz (*Xiphophorus meyeri*), que es reportado por este mismo autor como una especie introducida en el río San Juan, sin embargo de acuerdo a Miller *et al.*, (2009) este pez es nativo de esa zona, por lo que en sentido estricto no se le puede considerar como una especie introducida hasta no conocer su estatus actual; de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2013) es una especie que se encuentra amenazada, y conforme a la NOM-059-2010 (SEMARNAT, 2010) es una especie en peligro de extinción, por lo que es necesario implementar medidas que favorezcan la proliferación de esta especie en su hábitat natural.

ESPECIES EXCLUIDAS.

Durante la búsqueda de información se encontraron algunas especies reportadas como introducidas, pero algunas de estas no tienen una localidad a la cual referirse, por lo que para los objetivos de este trabajo resultan poco útiles y se han excluido. En otros casos no se encontraron más reportes de estos peces en la literatura, así como tampoco en las bases de datos que se consultaron. Otros más que se sabe que son nativos en México y las localidades en las que son reportadas corresponden a su distribución nativa, se excluyeron por razones que se mencionan a continuación:

Hypostomus plecostomus: Escalera-Gallardo *et al.*, (2006) reportaron la presencia de esta especie de acuerdo a un estudio que realizaron sobre la caracterización físico-química de este pez, así como usos alternativos, realizando un muestreo en la presa El Infernillo, de donde obtuvieron 50 ejemplares para realizar su estudio. Sin embargo cabe mencionar que en esta misma presa hay reportes sobre la presencia del otro pleco *Pterygoplichthys multiradiatus*, por lo que se podría considerar como una mala identificación. *Acipenser plecostomus*, *Plecostomus bicirrosus*, *Plecostomus brasiliensis*, *Loricaria flavia*, *Hypostomus guacari*, *Hypostomus ventromaculatus* son las sinonimias con las que se asocia a *Hypostomus plecostomus*, mientras que *Liposarcus multiradiatus* corresponde a *Pterygoplichthys multiradiatus*. Con base en esto se sugiere hacer una revisión de estas especies para poder determinar si es que existen dos especies diferentes en la presa o si es una misma erróneamente determinada.

Colossoma macropomum (Cuvier, 1816) es reportado por la CONABIO como introducido en los estados de Morelos y Tabasco, sin embargo no hay alguna localidad en el que se les pueda ubicar, así como institución a la cual pedir información al respecto. La FAO (2010) en su libro «Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo», menciona que

ha sido introducido en el país con fines experimentales, sin embargo no se menciona nada más.

Colossoma X Piratas-Fue reportado por Contreras-Balderas (2008) en el proyecto Especies de peces introducidas en aguas continentales de México. Catálogo y manuscrito, en la presa “La Boca” sin embargo no se encontró más información al respecto sobre esta especie, ya sea bibliográfica o en las bases de datos que ayudara a determinar si está o no introducida en el país.

Ameiurus nebulosus (Lesueur, 1819)-Especie nativa del río Delaware cerca de Filadelfia, Pensilvania, fue reportada por Contreras-Balderas en el mismo proyecto que el híbrido de *Colossoma*, las localidades en las que se reportó son el río Santa Isabel en Riva Palacio y General Trías, ambas en el estado de Chihuahua. Sin embargo no se encontró algún reporte previo. Se menciona fue colectado en el año 2003.

Chirostoma attenuatum (Meek, 1902)-Especie nativa del lago de Pátzcuaro y Zirahuén, Michoacán, fue reportada por Contreras-Balderas (2008) en la Presa Peña del Águila, pero no hay más información al respecto, por lo que se considera necesario revisar esta información.

Oncorhynchus chrysogaster x mykiss- Se sabe que *O. chrysogaster* es nativa del país. De acuerdo a Hendrickson *et al.*, (2002) se encuentra en el río Fuerte y Culiacán, Sinaloa y en los tributarios del río Yaqui, Mayo y Guzmán; además *O. mykiss* es nativa de la Sierra San Pedro Mártir en el norte de Baja California. Sin embargo no se sabe si las especies de trucha dorada mexicana son nativas, introducidas o híbridas, por lo que los reportes de Contreras-Balderas (2008) deben ser revisados con detalle y deberá ampliarse la información proporcionada por Hendrickson y colaboradores.

Elops saurus (Linnaeus, 1766)-Especie marina nativa del Atlántico, Contreras-Balderas (2008) la menciona como introducida a 1.5 Km río arriba de la boca del río Bravo, en el estado de Tamaulipas. Se ha excluido del listado debido a sus hábitos y la falta de información sobre la introducción de esta especie.

Cyprinella venusta (Girard, 1856)-Especie nativa del río Sabinal, Texas, reportada por Contreras-Balderas (2008) como introducida en los ríos San Carlos, San Pedro y en el Parque Nacional Los Toritos en el estado de Coahuila, así como en el río Bravo (Nuevo León). No se encontraron reportes en la literatura que indiquen que esta especie ha sido introducida en aguas mexicanas.

Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)-Reportado por Contreras-Balderas (2008) en la presa Falcón Tamaulipas. No cuenta con datos de colecta, por lo que para fines de este trabajo se ha excluido.

Carpiodes cyprinus (Lesueur, 1817)-Es mencionada por Contreras-Balderas (2008) sin embargo fue inmediatamente descartada debido a la ausencia de información acerca de la localidad o el estado en el que pudiera haber sido observada o colectada, tampoco se

dispone de esta información, por lo cual no ha sido tomada en cuenta para el listado principal.

Oreochromis hornorum (Trewavas, 1966) Se reportan dos especies en la Presa Benito Juárez en el estado de Oaxaca, la cual está registrada como observación y la otra en Tequesquitengo y Zacatepec, Morelos, en esta última localidad se realizó un estudio sobre herbicidas que afectan a la fauna íctica de esa región, de acuerdo a CAS (año) esta especie es considerada como una subespecie de *O. urolepis* y es nativa de Tanzania, sin embargo no hay más información disponible.

Astyanax mexicanus (De Filippi, 1853) es una especie que se distribuye ampliamente desde Norteamérica hasta Sudamérica. En México se le encuentra de acuerdo a Miller *et al.*, (2009) en la vertiente del Atlántico desde la cuenca del río Bravo, en el tercio septentrional de México al este de Sonora hacia el sur hasta la cuenca del río Pánuco, sistema Cazonas, y en tierras altas hasta la cuenca del río Papaloapan. La localidad en la que se menciona como introducida por Contreras-Balderas (2008) se trata de Ojo de Agua de la Hacienda en el estado de Chihuahua, existen reportes en los que se asocia la introducción de esta especie a lugares en donde se utiliza a la lobina negra (*M. salmoides*) con fines de pesca deportiva, ya que es empleada como carnada en este deporte. En esta revisión no hay registros de *M. salmoides* en esta localidad, por lo que se ha excluido del listado principal y se hace hincapié en que es necesario realizar muestreos en las localidades mencionadas por este autor, con la finalidad de complementar la información para la elaboración de futuros trabajos (com.pers Sepulveda,2013).

ANÁLISIS DE MAPAS

La ocurrencia de especies exóticas ha incrementado en las cuencas de México central desde los primeros reportes sistematizados realizados en la década de los 80's y hasta nuestros días. No sólo ha aumentado el número de ambientes con especies introducidas, sino la diversidad de especies que se liberan en los cuerpos de agua que se encuentran en México, al tiempo que han desaparecido localmente muchas especies nativas de las cuales no se tienen reportes donde se especifique la fauna que se ha perdido por la introducción de estas últimas. Es así que la introducción de especies ha ocasionado que las poblaciones de peces nativos que encuentran en los diferentes cuerpos de agua del país se vean seriamente afectados por la pérdida de la biodiversidad.

Se puede apreciar claramente que un 50% de las especies aquí reportadas tienen una distribución nativa en otro país o en otro continente. Como se mencionó al principio la mayoría corresponde a carpas y tilapias, originarias principalmente de Europa o Asia. Otro porcentaje considerable son nativas de Norteamérica y han logrado dispersarse o han sido introducidas en México para lograr la supervivencia de la especie, sin embargo una proporción alta de este listado indica que las especies son de amplia distribución, abarcando gran parte de Norteamérica y en la mayoría de los casos hasta América central, por lo que es difícil de determinar si estas especies entran en la categoría de introducida o es que simplemente fueron trasfaunadas o lograron dispersarse por otros medios.

Se encontró que 134 de las 1471 cuencas que se tienen reportadas para el país se encuentran contaminadas o invadidas por estas especies, esto equivale al 9% y están encabezadas por: La Cuenca del río Bravo con el 27% del total reportado, el río Balsas con el 10%, el Lerma-Chapala con el 7%, el río Santiago con 5%, Pánuco con 5%, la Cuenca de México y la cuenca del río Colorado con el 3% y el 2 % respectivamente. Estos porcentajes muestran que la situación de las especies introducidas en los cuerpos de agua dulce se mantiene en una proporción baja, sin embargo si no se toman las medidas necesarias para evitar su propagación estos porcentajes irán en aumento, como lo han estado haciendo estas especies en los últimos años, las consecuencias serán cada vez mayores y los daños causados incluso podrían ser irreparables.

CAUSAS DE INTRODUCCIÓN

La Fig. 106, presenta las principales causas de introducción que se encontraron de acuerdo a este estudio son la acuicultura (29%), mientras que el 16% no cuenta con información acerca de los motivos o causas por las cuales fueron introducidas a México. La pesquería comercial o artesanal ocupa el 15%, mientras que el porcentaje de la pesca deportiva, la introducción de especies forrajeras y las liberaciones accidentales reúnen el 12%. Cabe señalar que algunas especies fueron introducidas con más de un objetivo, es decir, que hay algunas especies que pudieron ser introducidas con fines de acuicultura y al mismo tiempo se encontró que eran introducidas como especies forrajeras, como es el caso de *C. idella* o algunos miembros de la familia Centrarchidae.

La acuicultura posiblemente tuvo como consecuencia la liberación o escape de algunos de estos organismos a otros ambientes, como es el caso de los cíclidos *P. managuense* y *P. motaguense* que fueron reportados por Contreras-Balderas (2008) al sur de México. También se menciona que se escaparon pero no se sabe dónde se les puede encontrar. La distribución de estos peces es coincidente con parte de su distribución natural, por lo que se recomienda verificar en campo si es que estas especies realmente están introducidas o si fueron trasfaunadas.

Únicamente se reportan cuatro causas que representan menos del 10%, entre las que se menciona la reintroducción para el caso de *Gila modesta*, con fines de protección a *G. bicolor* y *G. orcutti* es decir que fueron especies cuyas poblaciones se esperaba aumentar con la introducción a otros cuerpos de agua, mientras que *Ctenopharyngodon idella* y *Gambusia affinis* se reportan con fines de cebo. Este último pez también es reportado como especie empleada para control biológico de mosquitos.

En la Fig. 107, se aprecia que el número de especies introducidas reportadas en la literatura aumentó en las últimas décadas, además se puede observar que el intervalo que va del año 1981 a 1990, fue en el que hubo mayor cantidad de especies reportadas. Esto puede significar que se dio más importancia a esta problemática, mientras que de manera individual durante el año 2008 se reportaron 100 nuevas especies, esta información sugiere que las causas del problema no se atendieron adecuadamente y por eso se encontraron nuevos registros.

Contreras-Balderas (1999) reportó que había 55 especies exóticas en México en 1984, y para 1997 y 1999 se enlistaron 90 especies que entraron en diferentes categorías (pero que a todas se les consideraba exóticas). En 2008 el mismo autor mencionó 113, sin mencionar las especies a las que se refería, sin embargo esto da pauta para inferir que las medidas de prevención, monitoreo, erradicación o los planes de manejo propuestos se han llevado a cabo de manera poco eficiente, en ocasiones esto ocurre debido a que no se cuenta con la capacitación necesaria o con los recursos suficientes para poder llevarlos a cabo exitosamente. Aunque también puede influir que el estado de invasión es irreversible, como el caso del pez león; por lo que las medidas que se toman para ello se limitan a evitar que la especie se siga propagando y afectando el ecosistema en el que interacciona. Entre las medidas de control que suelen tomarse se encuentran los controles biológicos, pero esta medida suele traer más problemas de los que soluciona, es por eso que los especialistas en el tema sugieren y proponen emplear esta medida de control con sumo cuidado.

Pronosticar la futura propagación de las especies invasoras a nuevas localidades sigue siendo difícil debido a la compleja interacción entre especies exóticas-invasoras-introducidas, nativas, humanos y las condiciones de los ambientes locales (Poulos *et al.*, 2012).

Existen alternativas más rentables para el control de las especies invasoras como es el uso de feromonas. Sorensen y Hoye (2007) realizaron un estudio en la lamprea marina *Petromyzon marinus* en el cual mencionan que esta especie se encuentra introducida en la región de los Grandes Lagos desde el siglo pasado, ocasionando el colapso de las pesquerías, por lo que los gobiernos de Estados Unidos y Canadá formaron la Comisión de Pesca de los Grandes Lagos (GLFC) para crear nuevas alternativas en el control de esta plaga; basándose en algunas estrategias empleadas con insectos. Entre los objetivos estaba la reducción del lampricida en un 20% y controlar hasta el 50% a la lamprea marina con alternativas ecológicas sustentables y socialmente aceptables; una de ellas es el uso de compuestos de feromonas sexuales migratorias para atraer y capturar a machos maduros en época de desove en la desembocadura de los ríos. Es importante señalar que aunque las feromonas parecen tener un considerable potencial para su uso en el control de otras especies de peces invasoras, los interesados en tales actividades deben reconocer que el camino puede ser largo.

BASE DE DATOS Y MAPA ELECTRÓNICOS

El mapa y la base de datos electrónicos son recursos que permiten tener información disponible en cualquier momento, ya sea que se realicen futuros trabajos o para aquellos investigadores que estén interesados en alguna de las especies aquí mencionadas.

Esta base de datos tiene la opción de poder seleccionar cualquier especie e inmediatamente se puede ver la ubicación geográfica en la cual fue reportada. Este recurso electrónico puede actualizarse fácilmente través del contacto con la Colección Nacional de Peces del Instituto de Biología de la UNAM. El envío de información se deberá realizar a través del correo electrónico cnpe@ib.unam.mx, para lo cual es necesario mandar los datos de la localidad en la que fue visto o recolectado, las coordenadas exactas, así como una foto

claramente tomada en la que se puedan distinguir sin dificultad las características morfológicas del organismo en cuestión. Con estos datos se podrá determinar si corresponde a un nuevo registro o no, y de esta manera puede ser agregado a la base de datos existente.

Para poder acceder a esta base de datos, es necesario ingresar primero a la página del Instituto de Biología de la UNAM y seleccionar el apartado de Colecciones Zoológicas, una vez adentro es necesario dirigirse a la pestaña de Colecciones y buscar la Colección Nacional de Peces (<http://www.ib.unam.mx/cnpe/>), en esta sección se podrá leer una pestaña que dice Conservación y finalmente se selecciona la opción de Especies Introducidas. En este apartado se podrá leer una breve introducción sobre el tema y enseguida se verá la opción «(Ver mapa)», al seleccionar esta liga se redireccionará automáticamente al mapa con los registros y las especies. (http://unibio.unam.mx/peces_exoticos-war/)

El mapa que se visualiza en la base de datos tiene dos barras en la parte inferior izquierda que permiten distinguir entre gradientes, la barra de la izquierda con el nombre «color» permite visualizar aquellas especies que tienen más de 50 registros con una coloración rojiza mientras que aquellas que tienen registros menores de 50 se aprecian en tonalidades anaranjadas y aquellas con un solo registro son de color amarillo. La siguiente barra de nombre «Susanita» permite hacer un acercamiento sobre los registros.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se actualizaron los registros de especies ícticas introducidas en México, se dio a conocer su distribución tanto nativa como introducida, fue posible saber cuáles son los cuerpos de agua con más especies exóticas, además de que permitió poner al alcance de aquellas personas interesadas en el tema la base de datos y el mapa electrónicos, que se espera puedan mantenerse en constante actualización. Además este trabajo proporciona información nueva sobre ciertas especies que no estaban compilados en ningún sitio, como son *Chanos chanos* y *Salmo trutta*.

La introducción de especies es un tema que permite abarcar varios aspectos como son: las interacciones, las adaptaciones al nuevo ambiente, alteraciones y/o modificaciones en el ecosistema, la gestión, el control y la prevención de las bioinvasiones.

Para resolver la problemática de las especies invasoras se sugiere combinar enfoques de científicos, representantes de instituciones gubernamentales, así como la participación de entidades públicas y privadas que por sus actividades puedan estar relacionadas con esta problemática, además de la participación ciudadana, ya que muchas veces son los protagonistas inconscientes de nuevas introducciones y pueden formar parte importante de la solución, pues son quienes están en constante contacto con estas especies y sus consecuencias. Es importante también establecer prioridades y decidir la estrategia y métodos de control más efectivos, para no malgastar esfuerzos y recursos y evitar un impacto innecesario en el ambiente, ya que cada especie o cada caso requiere medidas particulares, por lo se sugiere también que realizar en la medida de lo posible

investigaciones básicas y detalladas sobre la biología de las especies mencionadas, así como sus interacciones en el medio y con las especies que cohabitan.

REFERENCIAS

Aguilar-Perera, A. y A. Tuz-Sulub. 2010. Non-native, invasive Red lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758]: Scorpaenidae), is first recorded in the southern Gulf of México, off the northern Yucatan Peninsula, México. *Aquatic Invasions*, 5(2): 9-12.

Aguirre, A. M., R.M. Alfaro, H.A.P. Bernal, L.A. Cabrera, E.C. González, S. Contreras-Balderas, M. E. Gutiérrez, F.J.E. García, I.F. Salas, L.G. Silva, F.J. García de León, D. L. Villarreal, M.M. Jiménez, M.E. Meave del Castillo, R.A. Medellín, E.N. García, M.T.O. Carrasco, M.P. Sandi, G.R. Almaraz, G.S. Maldonado, A.S. Herrera, E. S. Morales, H. Vibrans, J.A.Z. González. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en CONABIO *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. 277-318 pp. México, D.F.

Álvarez, V. J. y L. Navarro, 1957. Los peces del Valle de México. Secretaría de Marina. *Instituto Nacional de Pesca e Industrias Conexas*. México, D. F. 3–22

Avalos, C.H., A.G. Alcantar, I.D.M. González, R. F. L. Pineda y E.R. Patrón. 2013. Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y Perspectivas Para Su Manejo y Gestión. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. México, D.F. 36 pp

Balart, E. F., J. C. Pérez-Urbiola, L. Campos-Dávila, M. Monteforte, y A. Ortega-Rubio. 2008. On the first record of a potentially harmful fish, *Sparus aurata* in the Gulf of California. *Biological invasions*, 11 (3): 547-550

Bentacur, R.R., A. Hines., A. Acero., G. Ortí, A.E. Wilbur y D.W. Freshwater. 2011. Reconstructing the lion fish invasion: insights into Greater Caribbean biogeography. *Journal of Biogeography* 38 (7), 1281–1293

Castro-Aguirre, J.L., H. Espinosa-Pérez y J.J. Schmitter-Soto. 1999. *Ictiofauna estuarina, lagunar y vicaria de México*, Limusa 705 pp.

CDB. 2009. Conferencia de las Partes COP 6, Decisión VI/23: Especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies. Convenio sobre Diversidad Biológica. Disponible en <http://www.cbd.int/doc/decisions/cop-06-dec-23-es.pdf>. (Consultado noviembre de 2013).

Colautti, R.I. y H.J. MacIsaac. 2004. A neutral terminology to define “invasive” species. *Diversity and Distributions*. 10 (2): 135-145

CONABIO 2008. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Versión 2008. Electronic disponible en http://www.CONABIO.Gob.mx/invasoras/index.php/Especies_invasoras_-_Peces. Consultado Agosto 2012

CONABIO. 2009. Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Introducción>, Consultado Agosto 2012.

CONABIO. 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 94 pp.

Contreras-Balderas, S. y M. A. Escalante. 1984. Distribution and known impacts of exotic fishes in México, en: W.C. Courtenay Jr, J.R. Stauffer Jr., (Eds.) *Distribution, Biology, and Management of Exotic Fishes*, (102–130). Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Contreras-Balderas, S. 1999. Annotated checklist of introduced invasive fishes in México, with examples of some recent introductions. En R. Claudi y J. H. Leach (Eds.): *Nonindigenous freshwater organisms: vectors, biology, and impacts*. (31-52). Lewis Publishers, Florida.

Contreras-Balderas, S., y A. Ludlow. 2003. *Hemichromis guttatus* Günther, 1862 (Pisces: Cichlidae), Nueva Introducción en México, En Cuatro Ciénegas, Coahuila. *Vertebrata Mexicana* 12: 1–5.

Contreras-Balderas, S., G. Ruiz-Campos, J.J. Schmitter-Soto, E. Díaz-Pardo, T. Contreras-McBeath, M. Medina-Soto, L. Zambrano-González, A. Varela-Romero, R. Mendoza-Alfaro, C. Ramírez-Martínez, M.A. Leija-Tristán, P. Almada-Villela, D.A. Hendrickson, y J. Lyons. 2008. Freshwater Fishes and Water Status in México: A Country-Wide *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 11(3): 246–256

Contreras-Balderas, S. 2008. Especies de peces introducidas en aguas continentales de México Catálogo manuscrito Base de datos SNIB-CONABIO, Proyecto AE002, México

De Buen, F. 1941. El *Micropterus* (Huro) *salmoides* y Los Resultados de su aclimatación En El Lago De Pátzcuaro. *Revista Sociedad Mexicana De Historia Natural* 1: 69–78.

Dhillon, A.S., G.L. Tarbutton, J.L. Levin, G.M. Plotkin, L.K. Lowry, J.T. Nalbone, y S. Shepherd. 2008. Pesticide/environmental exposures and Parkinson's disease in East Texas. *Journal of Agromedicine* 13 (1): 37–48.

Escalera-Gallardo, C., M. Arroyo-Damián y F. Zuno-Floriano. 2006. Physicochemical characterization of the invasive species *Hypostomus plecostomus* and alternatives for its

use in México (Abstract). In: The Ecological Society of America (ESA) International Conference, Merida (Yuc). Disponible en: <http://abstracts.co.allenpress.com/pweb/esai2006/document/58573>. Consultado Diciembre, 2013

Escárcega, R. S. 1999. Catálogo de especies para la acuicultura en aguas continentales. Secretaría de Medio Ambiente, *Recursos Naturales y Pesca, Subsecretaría de Pesca, Dirección General de Acuicultura*, 86.

Eschmeyer, W.N. y R. Fricke (Eds). Catalog of Fishes. California Academy of Sciences <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Versión electrónica. Consultada 14 de marzo 2013.

Espinosa-Pérez H., T. Gaspar-Dillanes y P. Fuentes-Mata. 1993. Los Peces Dulceacuícolas Mexicanos. Listados Faunísticos de México III. Instituto de Biología, UNAM. 99.

Espinosa-Pérez H., X. Valencia-Díaz y R. Rodiles-Hernández. 2011. Peces dulceacuícolas de Chiapas; en N.F. Álvarez (Ed.) *Chiapas: Estudios sobre su diversidad biológica*. (401-475). México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Espinosa-Pérez, H.S. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84: 1–10.

Flores-Nava, A. y A. Brown. 2010. Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo. *Serie Acuicultura en Latinoamérica* (FAO) 204 pp.

Froese, R. y D. Pauly (Eds.) 2012. FishBase. Versión 10/2011. En <http://www.fishbase.org/search.php>, Consultada Octubre de 2013.

Fuller, P.L., L.G. Nico, y J.D. Williams. 1999. Non indigenous fishes introduced into inland waters of the United States. *American Fisheries Society, Special Publication 27*, Bethesda, Maryland. 610.

García-Berthou, E, 2007. The characteristics of invasive fishes: what has been learned so far? *Journal of Fish Biology*, 71, 33–55.

Global Biodiversity Information Facility 2013. Global Biodiversity Information Facility Version 2013 Electronic Disponible en línea en: <http://www.gbif.org/>. Consultado Junio 2013.

Gómez-Chavarín, M., R. Díaz-Pérez, R. Morales-Espinosa, J. Fernández-Ruiz, G.Roldán-Roldán, y C. Torner. 2013. Efecto de la exposición al pesticida rotenona sobre el desarrollo del sistema dopaminérgico nigro-estriatal en ratas. *Salud mental*, 36 (1): 1–8.

Gozlan, R.E., J.R. Britton, I. Cowx y G.H. Copp. 2010. Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. *Journal of Fish Biology* 76(4), 751-786.

Guzmán, F.A. y J. Barragán. 1997. Presencia de bagre sudamericano (Osteichthyes: Loricariidae) en el río Mezcala, Guerrero, México. *Vertebrata Mexicana* 3:1-4

Geolocate web application. A Platform for Georeferencing Natural History Collections Data. 2012. Tulane University Biodiversity Research Institute. Disponible en línea en <http://www.museum.tulane.edu/geolocate/web/WebGeoref.aspx>. Consultado Diciembre 2013.

Google Earth 6.2. 2012. Google Inc. Disponible en línea en: <http://www.google.com/earth/index.htm>.

Hare, J.A. y P.E. Whitfield. 2003. An integrated assessment of the introduction of lionfish (*Pterois volitans/miles* complex) to the western Atlantic Ocean. *NOAA Technical Memorandum*, NOS NCCOS 2. 1- 3

Hendrickson, D.A., 1983. Distribution records of native and exotic fishes in Pacific drainages of northern México. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science* 18 (2): 33-38.

Hendrickson, D.A., W.L. Minckley, R.R. Miller, D.J. Siebert, P.H. Minckley. 1980. Fishes of the Río Yaqui basin, México and United States. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Sciences*, 15(3): 65-106

Hendrickson D.A., H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, W. Forbes, J.R., Tomelleri, R.L. Mayden, J.L. Nielsen, B. Jensen, G. Ruiz-Campos, R.A. Varela, A. Heinden, F. Camarena y F. García de León. 2002. Mexican Native Trouts: a Review of Their History and Current Systematic and Conservation Status. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 12(2): 273-316

Ibáñez, A.L., H. Espinosa-Pérez y J.L. García-Calderón. 2011. Datos recientes de la distribución de la siembra de especies exóticas como base de la producción pesquera en aguas interiores mexicanas *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82(3): 904-914

IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.2. www.iucnredlist.org. Consultado Noviembre 2013.

Jasso, M.A., 2004. *La introducción de peces ornamentales en México a través de las importaciones durante el año 2001 y su ordenamiento*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F.

Koleff, P., A.I. González y R. Mendoza. 2012. Subsistema De Información Sobre Especies Invasoras. *CONABIO, Biodiversitas* (100): 10-11.

Lever, C. 1985. *Naturalized Mammals of the World*. Longman 489 pp.

Lowe S., M. Browne, S. Boudjelas y M. De Poorter. 2004. 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. *Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)*, 12.

Meek, S.E.1904. Freshwater Fishes of México North of the Isthmus of Tehuantepec. Museo Field de Columbia, Chicago, *Zoologica*. 5:1-252.

Mejía-Mojica, H, F. de J. Rodríguez-Romero y E. Díaz-Pardo. 2012. Recurrencia histórica de peces invasores en la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, México. *Revista Biológica Tropical* 60(2):669-681

Miller, R.R., W.L. Minckley, N.S. Mark, y M.H Gach. 2009. Peces dulceacuícolas de México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. México, D.F., 608.

Monks, S., V.R. Zárate-Ramírez y G. Púlido-Flores. 2005. Helminths of freshwater fishes from the Metztitlán Canyon Reserve of the Biosphere, Hidalgo, México. *Comparative parasitology*, 72 (1): 212–219.

Mujica-Cruz, E. 1987. Los cuerpos de agua continentales, adecuados para el cultivo de la carpa. *Acuavisión. Revista Mexicana de Acuicultura* 9: 7-10.

Mumby, P.J., A.R. Harborne, y D.R. Brumbaugh. 2011. Grouper as a Natural Biocontrol of Invasive Lionfish. *PloS One*, 6 (6): e21510.

National Science Foundation 2012. National Science Foundation Version 2012. Electronic Database: www.fishnet2.org, Consultado Junio-2012

Orozco-Torres, R.E.B. 2011. Los peces de México: una riqueza amenazada. *Revista Digital Universitaria*, 12(1): 1-15.

Page, L.M., H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, C.R. Gilbert, R.N Lea, N.E. Mandrak, R.L. Mayden, J.S. Nelson. 2013. Common and Scientific names of fishes from the United States, Canada and México Sixth Edition *American Fisheries Society, Special Publication* 29 Bethesda, Maryland 383 pp.

Palacios-Salgado, D.S., A. Ramírez-Valdez, y G. Ruiz-Campos. 2011. First Record and Establishment of an Exotic Molly (*Poecilia butleri*) in the Baja California Peninsula, México. *Spring*, 2(97): 98–103

Poulos, H.M., B. Chernoff, P.L. Fuller, y D. Butman. 2012. Ensemble Forecasting of Potential Habitat for Three Invasive Fishes. *Aquatic Invasions*, 7(1): 59–72

Ramírez G.M, 1974. Antecedentes y perspectivas de la acuicultura en México y su papel en el comercio internacional de productos pesqueros (en línea). Uruguay, Montevideo, FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/AC868S/AC868S03.htm#ch3>. Consultado Mayo de 2013.

Robertson, D.R., y W.F. Smith-Vaniz. 2008. Rotenone: An Essential but Demonized Tool for Assessing Marine Fish Diversity. *Bioscience*, 5(2): 165–170

Rosas, M, 1976 Peces dulceacuícolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo. *Secretaría de Industria y Comercio*, México, DF. 68.

Ruiz-Campos, G., J.L. Castro-Aguirre, S. Contreras-Balderas, M. de Lourdes Lozano-Vilano, A.F. González-Acosta, and S. Sánchez-González. 2002. An Annotated Distributional Checklist of the Freshwater Fish from Baja California Sur, Mexico. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 12(2): 143–155.

Ruiz-Campos G, S. Contreras-Balderas, A. Andreu-Soler, A. Varela-Romero y E. Campos. 2012. An annotated distributional checklist of exotic freshwater fishes from the Baja California Peninsula, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(1):216-234.

Sandoval-Huerta, E.R, X. Madrigal-Guridi, A. García-Meraz, N.I. Dimas-Mora y O. Domínguez-Domínguez. 2012. Nuevo registro de *Pterygoplichthys disjunctivus* (Actinopterygii: Loricariidae) en la desembocadura del río Coahuayana, Coahuayana, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83 (1): 294-297.

SEMARNAT. 2010. NOM-059-ECOL-2010. Diario Oficial (Segunda Sección). México D.F.

INAPESCA, 2012, Carta Nacional Pesquera, disponible en: <http://www.inapesca.gob.mx/portal/component/content/article/17-publicaciones/74-carta-nacional-pesquera>. Consultado Noviembre 2013.

SEPESCA, 1994, Atlas Pesquero de México. *Instituto Nacional de la Pesca*, México D.F. 234

Simberloff, D., y P. Stiling. 1996. Risks of Species Introduced for Biological Control. *Biological Conservation*, 78(1): 185–192.

Sorensen, P. y T. Hoye. 2007. A critical review of the discovery and application of a migratory pheromone in an invasive fish, the sea lamprey *Petromyzon marinus* L. *Journal of Fish Biology*, 71: 100–114.

Torres-Orozco R.E.B. y M.A. Hernández-Pérez. 2009. Riqueza y Regionalización de Los Peces De México. *Ciencia*, 60(3): 44–53.

Torres-Orozco R.E.B. y M.A. Hernández-Pérez. 2011. Los Peces De México: Una Riqueza Amenazada. *Revista Digital Universitaria*, 12(1): 1–15

Thresher, R.E. 2008. Autocidal Technology for the Control of Invasive Fish. *Fisheries*, 33(3): 114–121.

Thomas, C., T.H. Bonner, y B.G. Whiteside, 2007. Freshwater fishes of Texas: a field guide. *College Station: Texas A&M University Press*. Texas. USA. 202.

Trujillo-Jiménez, P. 2003. Biodiversidad acuática del río Amacuzac, Morelos, México. CONABIO Informe Final del Proyecto S150: <http://www.conabio.gob.mx/institución/proyectos/resultados/InfS150.pdf>.

Valdez-Moreno, M., C. Quintal-Lizama, R. Gómez-Lozano, y M. del C. García-Rivas. 2012. Monitoring an Alien Invasion: DNA Barcoding and the Identification of Lionfish and Their Prey on Coral Reefs of the Mexican Caribbean. *PloS One* 7(6): e36636.

Valéry, L., H. Fritz, J.C. Lefeuvre, y D. Simberloff. 2008. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. *Biological invasions*, 10(8): 1345-1351.

Wakida-Kusunoki, A.T., R. Ruiz-Carus y L.E. Amador-del-Ángel. 2007. Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae), another exotic species established in southeastern México. *The Southwestern Naturalist*, 52 (1):141–144

Wakida-Kusunoki, A.T. y L.E. Amador del Ángel. 2008. Nuevos registros de los plecos *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau 1855) y *P. disjunctivus* (Weber 1991) (Siluriformes: Loricariidae) en el Sureste de México. *Hidrobiológica*, 18(3):251–256

Wakida-Kusunoki, A.T., y J. Santos-Valencia. 2008. Primer Registro De Corvineta Ocelada *Sciaenops ocellatus* Linnaeus 1766 (Perciformes: Sciaenidae) En Campeche, México. *Hidrobiológica*, 18(3): 261–264.

Wakida-Kusunoki, A.T. y L.E. Amador del Ángel. 2011. First Record of the Common Carp *Cyprinus carpio* var. *communis* (Linnaeus, 1758) and the Mirror Carp *Cyprinus carpio* var. *specularis* (Lacepède, 1803) in Tabasco, Southern Gulf of México. *Aquatic Invasions*, 6(1): 57–60.

Zambrano, L., M.R. Perrow, C. Macías-García, y V. Aguirre-Hidalgo. 1998. Impact of Introduced Carp (*Cyprinus carpio*) in Subtropical Shallow Ponds in Central México. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, 6(4): 281–288.

Zambrano, L., E. Valiente, y M.J.V. Zanden. 2010. Food Web overlap among Native Axolotl (*Ambystoma mexicanum*) and Two Exotic Fishes: Carp (*Cyprinus carpio*) and Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Xochimilco, México. *Biological Invasions*, 12(9): 3061–3069.

Otras fuentes consultadas

http://www.gbif.es/ficheros/Guion_SIG.pdf consultado el 8 de octubre de 2013

<http://unibio.unam.mx/> consultado el 8 de octubre de 2013

<http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo09.html> consultado 8 de octubre de 2013

ANEXOS

Tabla 1 Lista de especies introducidas, donde se muestra el número de registros por especie y si son primarias secundarias marinas y exóticas *sensu stricto*.

| Especie | # Registros | Primaria | Secundaria | Marina | Exótica |
|---|-------------|----------|------------|--------|---------|
| <i>Lepisosteus osseus</i> (Linnaeus,1758) | 17 | | 1 | | |
| <i>Dorosoma cepedianum</i> (Lesueur,1818) | 15 | | 1 | | |
| <i>Dorosoma petenense</i> (Günter,1867) | 29 | | 1 | | |
| <i>Chanos chanos</i> (Forsskål, 1775) | 39 | | 0 | 1 | 1 |
| <i>Abramis brama</i> (Linnaeus,1758) | 10 | | 1 | | 1 |
| <i>Algansea lacustris</i> Steindachner,1895 | 1 | 1 | | | |
| <i>Campostoma anomalum</i> (Rafinesque, 1820) | 9 | 1 | | | |
| <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus,1758) | 122 | | 1 | | 1 |
| <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) | 77 | 1 | | | 1 |
| <i>Cyprinella lutrensis</i> (Baird & Girard, 1853) | 224 | 1 | | | |
| <i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus,1758 | 907 | | 1 | | 1 |
| <i>Siphateles bicolor</i> (Girard, 1856) | 2 | 1 | | | |
| <i>Gila modesta</i> (Garman, 1881) | 5 | 1 | | | |
| <i>Gila orcuttii</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1890) | 2 | 1 | | | |
| <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) | 6 | 1 | | | 1 |
| <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) | 3 | 1 | | | 1 |
| <i>Macrhybopsis aestivalis</i> (Girard, 1856) | 7 | 1 | | | 1 |
| <i>Megalobrama amblycephala</i> Yih, 1955 | 4 | 1 | | | 1 |
| <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846) | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Notemigonus crysoleucas</i> (Mitchill, 1814) | 5 | 1 | | | 1 |
| <i>Notropis amabilis</i> (Girard, 1856) | 4 | 1 | | | |
| <i>Notropis chihuahua</i> Woolman, 1892 | 3 | 1 | | | |
| <i>Pethia conchonius</i> (Hamilton,1822) | 2 | 1 | | | 1 |
| <i>Pimephales promelas</i> Rafinesque, 1820 | 10 | 1 | | | |
| <i>Pimephales vigilax</i> (Baird & Girard, 1853) | 71 | 1 | | | |
| <i>Puntius titteya</i> Deraniyagala,1929 | 2 | 1 | | | 1 |
| <i>Carpiodes carpio</i> (Rafinesque, 1820) | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842) | 15 | 1 | | | |
| <i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820) | 10 | 1 | | | |
| <i>Ameiurus natalis</i> (Lesueur, 1819) | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Ictalurus furcatus</i> (Valenciennes, 1840) | 8 | 1 | | | |
| <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818) | 12 | 1 | | | |

| | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|
| <i>Pylodictis olivaris</i> (Rafinesque, 1818) | 3 | 1 | | | |
| <i>Pterygoplichthys disjunctivus</i> (Weber, 1991) | 19 | 1 | | | 1 |
| <i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> (Hancock, 1828) | 6 | 1 | | | 1 |
| <i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855) | 35 | 1 | | | 1 |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Jordan, 1892) | 20 | | 1 | | |
| <i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 17558) | 1 | | 1 | | 1 |
| <i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1914) | 88 | | 1 | | |
| <i>Chirostoma aculeatum</i> Barbour, 1973 | 2 | 1 | | | |
| <i>Chirostoma consocium</i> Jordan & Hubbs, 1919 | 6 | 1 | | | |
| <i>Chirostoma estor</i> Jordan, 1880 | 8 | 1 | | | |
| <i>Chirostoma grandocule</i> (Steindachner, 1894) | 5 | 1 | | | |
| <i>Chirostoma jordani</i> Woolman, 1894 | 153 | | 1 | | |
| <i>Chirostoma labarcae</i> Meek, 1902 | 25 | 1 | | | |
| <i>Chirostoma sphyraena</i> Boulenger, 1900 | 1 | 1 | | | |
| <i>Membras martinica</i> (Valenciennes, 1835) | 224 | | 1 | | |
| <i>Menidia beryllina</i> (Cope, 1867) | 80 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Fundulus grandis</i> Baird & Girard, 1853 | 41 | | 1 | 0 | |
| <i>Fundulus zebrinus</i> Jordan & Gilbert, 1883 | 25 | | 1 | | 1 |
| <i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girard, 1853) | 196 | | 1 | | |
| <i>Gambusia hurtadoi</i> Hubbs & Springer, 1957 | 6 | 1 | | | |
| <i>Gambusia Pánuco</i> Hubbs, 1926 | 15 | 1 | | | |
| <i>Gambusia regani</i> Hubbs, 1926 | 7 | 1 | | | |
| <i>Gambusia senilis</i> Girard, 1859 | 19 | 1 | | | |
| <i>Gambusia speciosa</i> Girard, 1859 | 28 | 1 | | | |
| <i>Poecilia butleri</i> Jordan, 1889 | 4 | | 1 | | |
| <i>Poecilia latipinna</i> (Lesueur, 1821) | 115 | | 1 | | |
| <i>Poecilia latipunctata</i> Meek, 1904 | 14 | 1 | | | |
| <i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863 | 484 | | 1 | | |
| <i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859 | 134 | | 1 | | 1 |
| <i>Poeciliopsis gracilis</i> (Heckel, 1848) | 1 | 1 | | | |
| <i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i> (Heckel, 1848) | 211 | 1 | | | |
| <i>Xiphophorus couchianus</i> (Girard, 1859) | 3 | 1 | | | |
| <i>Xiphophorus gordonii</i> Miller & Minckley, 1963 | 4 | 1 | | | |
| <i>Xiphophorus hellerii</i> Heckel, 1848 | 112 | 1 | | | |
| <i>Xiphophorus maculatus</i> (Günther, 1866) | 42 | 1 | | | |
| <i>Xiphophorus meyeri</i> Schartl & Schröder, 1988 | 4 | 1 | | | |
| <i>Xiphophorus variatus</i> (Meek, 1904) | 51 | 1 | | | |
| <i>Cyprinodon variegatus</i> Lacepède, 1803 | 108 | | 1 | 0 | |
| <i>Pterois volitans</i> (Linnaeus, 1758) | 446 | | | 1 | 1 |

| | | | | | |
|--|------|----|----|---|----|
| <i>Morone chrysops</i> (Rafinesque, 1820) | 18 | 1 | | | 1 |
| <i>Morone saxatilis</i> (Walbaum, 1792) | 6 | | 1 | 0 | 1 |
| <i>Ambloplites rupestris</i> (Rafinesque, 1817) | 2 | 1 | | | 1 |
| <i>Lepomis auritus</i> (Linnaeus, 1758) | 4 | 1 | | | 1 |
| <i>Lepomis cyanellus</i> Rafinesque, 1819 | 293 | 1 | | | |
| <i>Lepomis gulosus</i> (Cuvier, 1829) | 54 | 1 | | | 1 |
| <i>Lepomis macrochirus</i> Rafinesque, 1819 | 533 | 1 | | | |
| <i>Lepomis marginatus</i> (Holbrook, 1855) | 3 | 1 | | | 1 |
| <i>Lepomis megalotis</i> (Rafinesque, 1820) | 78 | 1 | | | |
| <i>Lepomis microlophus</i> (Günther, 1859) | 10 | 1 | | | 1 |
| <i>Lepomis punctatus</i> (Valenciennes, 1831) | 1 | 1 | | | 1 |
| <i>Micropterus dolomieu</i> Lacepède, 1802 | 2 | 1 | | | 1 |
| <i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802) | 699 | 1 | | | |
| <i>Pomoxis annularis</i> Rafinesque, 1818 | 46 | 1 | | | 1 |
| <i>Pomoxis nigromaculatus</i> (Lesueur, 1829) | 12 | 1 | | | 1 |
| <i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758 | 1 | | | 1 | 1 |
| <i>Aplodinotus grunniens</i> , Rafinesque, 1819 | 1 | 1 | | | |
| <i>Sciaenops ocellatus</i> Linnaeus, 1766 | 6 | | 0 | 1 | |
| <i>Amatitlania nigrofasciata</i> (Günther, 1867) | 116 | 1 | | | |
| <i>Cichlasoma urophthalmus</i> (Günther, 1862) | 27 | | 1 | | |
| <i>Hemichromis guttatus</i> Günther 1862 | 19 | 1 | | | 1 |
| <i>Herichthys cyanoguttatus</i> Baird & Girard, 1854 | 15 | 1 | | | |
| <i>Oreochromis aureus</i> (Steindachner, 1864) | 425 | | 1 | | 1 |
| <i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852) | 404 | | 1 | | 1 |
| <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) | 660 | | 1 | | 1 |
| <i>Parachromis managuensis</i> (Günther, 1867) | 6 | 1 | | | 1 |
| <i>Parachromis motaguensis</i> (Günther, 1867) | 9 | | 1 | | 1 |
| <i>Petenia splendida</i> Günther, 1862. | 40 | 1 | | | |
| <i>Rocio octofasciata</i> (Regan, 1903) | 13 | 1 | | | |
| <i>Theraps pearsei</i> (Hubbs, 1936) | 11 | | 1 | | |
| <i>Thorichthys ellioti</i> (Meek, 1904) | 16 | 1 | | | |
| <i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897) | 22 | | 1 | | 1 |
| <i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848) | 343 | | 1 | | 1 |
| Total | 8265 | 72 | 29 | 4 | 42 |

Tabla 2 Listado de las especies, agrupadas filogenéticamente por categorías: introducida, invasora, exótica, trasfaunada o se requiere verificar

| Especie | Introducida | Invasora | Exótica | Trasfaunada | Se requiere verificar |
|---|-------------|----------|---------|-------------|-----------------------|
| <i>Lepisosteus osseus</i> (Linnaeus,1758) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Dorosoma cepedianum</i> (Lesueur,1818) | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Dorosoma petenense</i> (Günter,1867) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Chanos chanos</i> (Forsskål | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Abramis brama</i> (Linnaeus,1758) | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Algansea lacustris</i> Steindachner,1895 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Camptostoma anomalum</i> (Rafinesque, 1820) | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus,1758) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Cyprinella lutrensis</i> (Baird & Girard, 1853) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus,1758 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Gila bicolor</i> (Girard, 1856) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Gila modesta</i> (Garman, 1881) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Gila orcuttii</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1890) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Macrhybopsis aestivalis</i> (Girard, 1856) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Megalobrama amblycephala</i> Yih, 1955 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Notemigonus crysoleucas</i> (Mitchill, 1814) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Notropis amabilis</i> (Girard, 1856) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Notropis chihuahua</i> Woolman, 1892 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Pethia conchonius</i> (Hamilton,1822) | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Pimephales promelas</i> Rafinesque, 1820 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Pimephales vigilax</i> (Baird & Girard, 1853) | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Puntius titteya</i> Deraniyagala,1929 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Carpiodes carpio</i> (Rafinesque, 1820) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842) | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Ameiurus natalis</i> (Lesueur, 1819) | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Ictalurus furcatus</i> (Valenciennes, 1840) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Pylodictis olivaris</i> (Rafinesque, 1818) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Pterygoplichthys disjunctivus</i> (Weber, 1991) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> (Hancock, 1828) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Jordan, 1892) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| <i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 17558) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1914) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Chirostoma aculeatum</i> Barbour, 1973 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Chirostoma consocium</i> Jordan & Hubbs, 1919 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Chirostoma estor</i> Jordan, 1880 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Chirostoma grandocule</i> (Steindachner, 1894) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Chirostoma jordani</i> Woolman, 1894 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Chirostoma labarcae</i> Meek, 1902 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Chirostoma sphyraena</i> Boulenger, 1900 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Membras martinica</i> (Valenciennes, 1835) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Menidia beryllina</i> (Cope, 1867) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Fundulus grandis</i> Baird & Girard, 1853 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Fundulus zebrinus</i> Jordan & Gilbert, 1883 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girard, 1853) | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Gambusia hurtadoi</i> Hubbs & Springer, 1957 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Gambusia Pánuco</i> Hubbs, 1926 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Gambusia regani</i> Hubbs, 1926 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Gambusia senilis</i> Girard, 1859 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Gambusia speciosa</i> Girard, 1859 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Poecilia butleri</i> Jordan, 1889 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Poecilia latipinna</i> (Lesueur, 1821) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Poecilia latipunctata</i> Meek, 1904 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Poeciliopsis gracilis</i> (Heckel, 1848) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i> (Heckel, 1848) | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Xiphophorus couchianus</i> (Girard, 1859) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Xiphophorus gordonii</i> Miller & Minckley, 1963 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Xiphophorus hellerii</i> Heckel, 1848 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Xiphophorus maculatus</i> (Günther, 1866) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Xiphophorus meyeri</i> Scharl & Schröder, 1988 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Xiphophorus variatus</i> (Meek, 1904) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Cyprinodon variegatus</i> Lacepède, 1803 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Pterois volitans</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Morone chrysops</i> (Rafinesque, 1820) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Morone saxatilis</i> (Walbaum, 1792) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Ambloplites rupestris</i> (Rafinesque, 1817) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Lepomis auritus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Lepomis cyanellus</i> Rafinesque, 1819 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lepomis gulosus</i> (Cuvier, 1829) | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| <i>Lepomis macrochirus</i> Rafinesque, 1819 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Lepomis marginatus</i> (Holbrook, 1855) | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Lepomis megalotis</i> (Rafinesque, 1820) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Lepomis microlophus</i> (Günther, 1859) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Lepomis punctatus</i> (Valenciennes, 1831) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Micropterus dolomieu</i> Lacepède, 1802 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802) | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Pomoxis annularis</i> Rafinesque, 1818 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Pomoxis nigromaculatus</i> (Lesueur, 1829) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Aplodinotus grunniens</i> , Rafinesque, 1819 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sciaenops ocellatus</i> Linnaeus, 1766 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Amatitlania nigrofasciata</i> (Günther, 1867) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Cichlasoma urophthalmus</i> (Günther, 1862) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemichromis guttatus</i> Günther 1862 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Herichthys cyanoguttatus</i> Baird & Girard, 1854 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Oreochromis aureus</i> (Steindachner, 1864) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Parachromis managuensis</i> (Günther, 1867) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Parachromis motaguensis</i> (Günther, 1867) | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Petenia splendida</i> Günther, 1862. | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Rocio octofasciata</i> (Regan, 1903) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Theraps pearsei</i> (Hubbs, 1936) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Thorichthys ellioti</i> (Meek, 1904) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Total | 71 | 36 | 43 | 55 | 63 |