

**Programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados
a las EEI en la acuicultura ornamental**

CARLOS RAMÍREZ MARTÍNEZ

Julio 29 de 2017



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

ÍNDICE

Resumen

1.- Introducción

2.- Caracterización del entorno productivo

2.1 Caracterización de los sistemas de producción

2.2 La acuicultura ornamental como vía de introducción de Especies Exóticas Invasoras (EEI)

2.3 Normatividad que regula la instalación y operación de unidades de producción acuícola y la introducción y movilización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato en la República Mexicana

3.- Caracterización de los “usuarios-objetivo” del Programa

3.1 Productores

3.2 Comercializadores

3.3 Consumidores

4.- Áreas de oportunidad

4.1 “Usuarios-Objetivo”

4.2 Áreas de oportunidad

5.- Alcances, resultados e impactos del programa

6.- Estimación de costos

7.- Estrategia de implementación del programa

7.1 Canales de comunicación.

7.2 Desarrollo del programa

7.3 Prueba Piloto

8.- Contacto

9.- Bibliografía

Título: Programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental.

Objetivo: Desarrollar un programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados a las EEI acuáticas derivadas de la acuicultura ornamental.

Autor: Carlos Ramírez Martínez

Modo de citar el informe: PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) 2017. Programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental. Proyecto 083999 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Ramírez-Martínez, C. 52 pp.

Área objeto del informe: Estado de Morelos

Fecha de inicio: 20 de junio de 2017

Fecha de terminación del informe: 29 de julio 2017

Liga a la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras:

El programa se encuentra ligado a los siguientes objetivos y metas de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras:

Objetivo estratégico 3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras.

Meta 3.1. La población, grupos clave y autoridades conocen las amenazas e impactos que las especies invasoras ocasionan a la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la economía y salud; así como las medidas para su prevención y control.

Acciones prioritarias: desarrollar y distribuir material de difusión y educación sobre especies invasoras (véase meta 1.2) y capacitar a productores en los diferentes aspectos de prevención y bioseguridad en el manejo de especies exóticas. Brindar información relevante a través de portales de internet de distintas instituciones.

Meta 3.3. Existen guías informativas y de identificación de las especies invasoras de mayor preocupación, actualizadas y accesibles para el personal asociado a las vías de introducción y dispersión.

Acciones prioritarias: desarrollar herramientas para la consulta de información sobre especies invasoras desde diferentes medios (carteles, folletos, guías, internet, entre otros).

Resumen.- El programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados a las (EEI) en la acuicultura ornamental, surge en el marco de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, y se encuentra dirigido a productores, comercializadores y consumidores de organismos acuáticos cultivados destinados al ornato, y tiene como objetivo crear conciencia social sobre los riesgos asociados al cultivo de EEI, en el estado de Morelos, con el fin de resaltar la importancia que tiene la prevención, el control y la erradicación de este tipo de especies, mediante la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores sociales involucrados en la acuicultura ornamental. Las primeras acciones que se realizaron para lograr el éxito del programa, fueron: caracterizar el entorno productivo, analizar el Marco Normativo que regula la producción y comercialización de organismos acuáticos cultivados destinados al ornato y caracterizar a los “usuarios-objetivo”, estudiando las características más importantes que los definen y el rol que tendrían en la promoción del programa, utilizando información pública disponible y observaciones realizadas en distintos recorridos llevados a cabo en las zonas de producción, distribución y comercialización de organismos acuáticos cultivados destinados al ornato. Durante la etapa final del programa se estableció la estrategia para divulgar los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental a los “usuarios-objetivo”, a través del uso de medios de comunicación masiva de fácil acceso, alta audiencia y cobertura en zonas rurales, en especial en las zonas más alejadas y con menor posibilidad de recibir información directa. El programa sobre los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental tiene dos vertientes de expresión: la primera es la concientización que se desarrolla de forma continua, amplia y masiva, ya que más que un programa que trata de promover un proceso educativo y reflexivo a través del cual los acuicultores puedan realizar cambios en el diseño y operación de las unidades de producción acuícola de ornato para evitar el cultivo y en su caso liberación, involuntaria o deliberada, de EEI en especial de aquellas especies que se consideran de alto y muy alto impacto; la segunda vertiente de expresión, es la divulgación dirigida a un público más amplio, dentro del que encuentran los consumidores y potenciales consumidores, en los que se pretende provocar cambios en sus patrones de conducta con el fin de que eviten la compra o liberación de EEI.

“Las opiniones, análisis y recomendaciones de política incluidas en este informe no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, como tampoco de su junta ejecutiva ni de sus estados miembros.”

1.- INTRODUCCIÓN.

El programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados a las especies exóticas invasoras (EEI) derivadas de la acuicultura ornamental surge en el marco de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, y se encuentra dirigido a productores, comercializadores y consumidores de organismos acuáticos cultivados destinados al ornato. El objetivo central de la estrategia es contribuir a la conservación del capital natural y el bienestar humano a través de acciones orientadas a la prevención, el control y la erradicación de EEI, mediante la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores sociales involucrados en el cultivo, comercialización y consumo de especies acuáticas cultivadas destinadas al ornato.

Deben considerarse como sectores interesados en los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental a cualquier persona u organización que pudiera ser afectada, o que se considere que pudieran ser afectados por este tipo de especies, por lo que una campaña de sensibilización exitosa deberá capturar la atención y el respeto de los actores sociales involucrados con la acuicultura ornamental (productores, importadores y consumidores), consiguiendo su participación y apoyo para resolver este grave problema.

Durante la presente etapa, se realizaron distintas acciones dirigidas a: 1) identificar los rasgos que caracterizan a los “usuarios-objetivo”, estudiando las características más importantes que los definen y su rol en la promoción del programa; 2) caracterizar el entorno productivo en el que se desarrolla la acuicultura ornamental en el estado de Morelos, identificando los riesgos derivados de la liberación de EEI en ambientes naturales y determinando los alcances del programa; 3) analizar el Marco Normativo que regula la producción y comercialización de organismos acuáticos cultivados destinados al ornato y las causas más comunes de su incumplimiento y 4) identificar las áreas de oportunidad en materia de comunicación y los impactos y los resultados esperados con la operación del programa.

2.- CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO PRODUCTIVO E IDENTIFICACIÓN DEL MARCO NORMATIVO.

Tomando en cuenta la información pública disponible sobre la ubicación y funcionamiento de las unidades de producción acuícola de ornato del estado de Morelos y los resultados del “Informe para desarrollar una propuesta técnica entre los productores para minimizar el riesgo de dispersión de EEI en el sector acuícola del estado de Morelos” (Mendoza *et al.*, 2017), además de observaciones hechas durante la realización de diversos recorridos de campo por las zonas de producción, se procedió a elaborar una breve caracterización del entorno productivo, identificando factores de riesgo que pudieran provocar la liberación de EEI a ambientes acuáticos naturales; adicionalmente se identificó el Marco Normativo que regula la producción, comercialización y movilización de organismos acuáticos cultivados destinados al ornato y se verificó su cumplimiento.

2.1 Caracterización de los sistemas de producción.

De acuerdo con la información contenida en INAPESCA (2011), Ramírez *et al.* (2010) y Mendoza *et al.* (2017), las características de mayor relevancia de los sistemas de producción de especies acuáticas destinadas al ornato en el estado de Morelos son las siguientes:

Ubicación de las unidades de producción. Los principales criterios utilizados por los productores para elegir los sitios en donde se deben instalar las unidades de producción acuícola son: a) un bajo costo de la tierra; b) una buena disponibilidad de agua (en cantidad, aunque no necesariamente en calidad); c) características adecuadas del suelo (principalmente pendiente y permeabilidad) y d) una adecuada accesibilidad (existencia de caminos en buen estado); sin embargo, los posibles daños que la operación de las unidades de producción pudieran causar al ambiente, a través de diversos factores como la liberación de EEI en ambientes naturales, no son tomados en cuenta.

Abasto de agua. El suministro de agua a las unidades de producción acuícola de ornato proviene de fuentes superficiales y subterráneas, que son aprovechadas a través de obras hidráulicas de derivación en el primer caso o pozos equipados con sistemas de bombeo, en el segundo. En ambos casos, la disponibilidad de agua es el factor que más importa a los productores y no tanto la calidad fisicoquímica y biológica de la misma.

Origen de los reproductores. En la mayor parte de las unidades de producción acuícola, los reproductores utilizados fueron comprados a importadores y/o grandes comercializadores de la Ciudad de México, o bien a otros productores que operan en el estado; sin embargo, en todos los casos, los reproductores no contaban con certificados de origen y sanidad.

Mortalidad. Las principales causas de mortalidad de organismos acuáticos cultivados son la presencia de patógenos causantes de enfermedades, parásitos y la depredación, causada principalmente por aves. Las enfermedades más comunes que se presentan en los cultivos son las causadas por bacterias y virus, seguidas de las provocadas por hongos. Los parásitos externos más frecuentes son los protozoarios ciliados, trematodos, nematodos y crustáceos.

Control de parásitos y enfermedades. Comúnmente los productores utilizan sal, formaldehído disuelto al 40%, sulfato de cobre y permanganato de potasio para controlar la presencia de ex parásitos en los organismos cultivados. En el caso de endoparásitos (nemátodos y flagelados), utilizaban mebendazol y metronidazol, mientras que para tratar enfermedades bacterianas emplean tetraciclina, eritromicina, nitrofurazon, ácido nalidixico, permanganato de potasio y sulfato de cobre. El uso de sal y permanganato de potasio es frecuente en el tratamiento de enfermedades causadas por hongos. En todos los casos, la aplicación de medicamentos a los organismos en cultivo se realiza de forma empírica, sin tomar en cuenta los riesgos, a la salud y el ambiente, derivados del uso no controlado de este tipo sustancias químicas.

Periodo de cultivo. El periodo promedio de cultivo varía de 4 a 6 meses, en función de las especies que se cultiven, la talla de cosecha, el sexo de los individuos, la localización geográfica de las unidades de producción y la época del año en la que se lleve a cabo el cultivo. La mayor parte de los productores, considera que las mejores condiciones para el cultivo se presentan de marzo a noviembre, debido a que la temperatura promedio en la columna de agua fluctúa entre 24 y 28°C.

Especies cultivadas. Los peces que más se cultivan en las unidades de producción acuícola ubicadas en el estado de Morelos se agrupan en cinco familias: *Cyprinidae* (carpas doradas, carpas koi, sumatranos barbos y cebras), *Poeciliidae* (mollys, guppys, platys y espadas), *Cichlidae* (ángeles, cíclidos africanos, joya y convicto), *Characidae* (tetras) y *Anabatidae* (betas y guramis) (Ramírez-Martínez *et al.*, 2010; Mendoza *et al.*, 2017). La mayor parte, de las especies acuáticas destinadas al ornato que actualmente se cultivan en el estado de Morelos son exóticas potencialmente invasoras, provenientes de Asia, África y Centro y Sur América, debido a que el principal criterio para elegir las especies a cultivar es su demanda en el mercado y el precio de venta que puedan alcanzar, sin importar el riesgo que puedan representar para los ambientes acuáticos naturales, en el caso de que sean liberadas intencional o accidentalmente (Mendoza *et al.*, 2017).

Medidas de bioseguridad. La mayor parte de las unidades de producción no cuentan con medidas de bioseguridad (sistemas de recirculación, filtros, luz UV, entre otros) para evitar las fugas de EEI a ambientes naturales. Por otra parte, la mayor parte de los propietarios de las unidades, manifestaron que no han recibido ningún tipo de apoyo económico para instalar y operar sistemas de bioseguridad que les permita controlar la liberación de EEI a ambientes naturales.

Normatividad. La mayoría de las unidades de producción acuícola que se localizan en el estado de Morelos, no cumplen al 100% con el Marco Normativo vigente que regula su instalación y operación. Adicionalmente, la evasión del pago de derechos generados por la expedición de permisos y/o concesiones, el evitar el pago de servicios (agua, drenaje y en ocasiones energía eléctrica) y/o no cumplir con el pago de contribuciones hacendarias, son algunas de las causas por las que los productores deciden operar sus unidades de producción al margen de la Ley.

Asistencia técnica. Los operadores de la mayor parte de las unidades de producción manifestaron que reciben poca asistencia técnica en materia de instalación y operación de sistemas de bioseguridad por parte de instituciones gubernamentales o académicas, y sólo participan esporádicamente en pláticas informativas relacionadas con este tema.

Factores de riesgo. La mayor parte de las unidades de producción acuícola ubicadas en el estado de Morelos utilizan sistemas extensivos de producción, que se caracterizan por ser poco tecnificados, lo que representa grandes riesgos desde el punto de vista ecológico, debido a que su operación provoca la liberación incidental o deliberada de EEI (Courtenay y Stauffer, 1990; Courtenay, 1995). Por su parte, la liberación de EEI representa un grave riesgo para la sobrevivencia de las especies nativas y la estabilidad de los ecosistemas acuáticos (Taylor *et al.*, 1984; Courtenay y Stauffer, 1990; Courtenay, 1995; Lassuy, 2000; Bomford y Glover, 2004; SEMARNAT, 2005; PNUMA, 2006; Contreras-Balderas *et al.*, 2008; Mendoza-Alfaro *et al.*, 2009a). Adicionalmente, los parásitos y enfermedades asociados a las EEI que son liberadas al medio ambiente natural son transmitidos a poblaciones de peces nativos, causando graves problemas de salud animal e incluso su eventual desaparición (IFC, 2007), lo que puede causar graves daños económicos y sociales si las especies afectadas forman parte de pesquerías locales (Contreras-MacBeth *et al.*, 1998; Chao *et al.*, 2001; Prang, 2001; Mendoza-Alfaro *et al.*, 2009b; Stabridis-Arana *et al.*, 2009).

2.2 La acuicultura ornamental como vía de introducción de Especies Exóticas Invasoras (EEI).

A nivel mundial la acuicultura ornamental ha sido reconocida como una importante vía de introducción de Especies Exóticas Invasoras (EEI) en ambientes acuáticos naturales, debido a los constantes escapes que ocurren de organismos acuáticos cultivados (Taylor *et al.*, 1984; Welcomme, 1992; McDowall, 2004; Coop *et al.*, 2005; Ramírez-Martínez *et al.*, 2005; Ramírez-Martínez *et al.*, 2008). Esta situación va en aumento, debido a la rápida expansión que actualmente experimenta la producción y comercialización de organismos acuáticos destinados al ornato y la falta de aplicación de medidas que eviten la liberación de EEI (Revenga *et al.*, 2006). De acuerdo a Courtenay y Williams (1992) y Courtenay (1995) de continuar así esta situación, la acuicultura ornamental puede llegar a convertirse en la principal fuente de EEI en Norteamérica, lo cual representa un grave riesgo, ya que se ha demostrado que una vez que una especie introducida logra establecerse y extender su rango más allá del sitio inicial de su establecimiento es prácticamente imposible erradicarla (Courtenay y Stauffer, 1990). Sin embargo, la liberación de EEI en ambientes acuáticos naturales no es la única causa de la desaparición de especies acuáticas nativas de aguas continentales, ya que ésta también es provocada por la degradación y/o desaparición de los hábitats (Contreras-Balderas, 1976; Crossman, 1991; Courtenay y Williams, 1992; Thomas, 1994; Courtenay, 1995; Riccardi y Rasmussen, 1999; De la Vega-Salazar, 2003; Bomford y Glover, 2004; MEA, 2005; Carabias *et al.*, 2005; Revenga *et al.*, 2006; Lozano-Vilano *et al.*, 2007).

El ingreso y propagación de EEI provocan diversos efectos sobre los ecosistemas, tales como la hibridación, la competencia por alimento y espacio, la depredación, la alteración del hábitat, el desplazamiento de especies nativas, la alteración de la estructura de los niveles tróficos y la introducción de parásitos y enfermedades, los cuales afectan directamente la estructura y estabilidad de los ambientes acuáticos naturales y las especies nativas que en ellos habitan, especialmente las endémicas. (Courtenay y Stauffer, 1990; Courtenay y Williams, 1992; Lassuy, 2000; Goldberg *et al.*, 2001; Hopkins, 2001; Hamilton, 2002; MIT Sea Grant, 2002).

Por su localización geográfica, el estado de Morelos tiene condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de la acuicultura ornamental, como son: un clima cálido húmedo con lluvias en verano y una temperatura media anual es de 24°C en el 87% de su territorio (INEGI, 2008b), además de un importante volumen de escurrimiento calculado en 2,374 millones de m³ al año, lo que le permite tener una gran disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas (Aguilar, 1990; Martínez *et al.*, 2006). El desarrollo de la acuicultura ornamental se ha realizado utilizando primordialmente especies exóticas (Huerta y Castañeda, 1982; Contreras-MacBeath, 1996), algunas de las cuales han sido liberadas en forma incidental o deliberada y han logrado establecerse y propagarse en los ambientes acuáticos naturales, provocando la pérdida o el desplazamiento de muchas de las especies de la ictiofauna nativa (Huerta y Castañeda, 1982; Contreras-MacBeath, 1996; Guzmán y Barragán, 1997; Contreras-MacBeath *et al.*, 1998; Luna-Figueroa y Figueroa, 1999; Luna-Figueroa, 2006). Aunque, la introducción de EEI a través de la acuicultura ornamental, no ha sido la única causa de desaparición de la ictiofauna nativa de Morelos, ya que el crecimiento poblacional e industrial que han presentado en los últimos años las zonas urbanas del estado, especialmente el corredor Cuernavaca-Jojutla-Yautepec-Cuatla, y algunas zonas rurales en donde se realizan actividades agroindustriales como la azucarera, han causado graves daños a los ecosistemas acuáticos, debido las grandes cantidades de descargas de aguas residuales sin tratar que vierten a los cauces naturales de ríos y arroyos (Oswald, 2003), lo que ha provocado la pérdida o desplazamiento de gran parte de la ictiofauna original (Contreras-McBeath, 1996; Luna-Figueroa y Figueroa, 1999; Luna-Figueroa, 2006).

A finales del siglo XX, la ictiofauna de Morelos estaba compuesta por 22 especies pertenecientes a 17 géneros y 8 familias, de las cuales el 62% fueron introducidas y de éstas el 31% correspondieron a especies de ornato, de tal forma que dos terceras partes de la ictiofauna de Morelos, estaba compuesta por especies exóticas de origen asiático, africano, Centro y Sud Americano y menos de una tercera parte por especies nativas (tabla1).

Tabla 1. Ictiofauna del estado de Morelos a finales del siglo XX (Contreras-MacBeath *et al.*, 1998)

Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Situación
CYPRINIDAE	<i>Ctenopharingodon idella</i>	CARPA HERBÍVORA	INTRODUCIDA	ESCASA
	<i>Cyprinus carpio</i>	CARPA COMÚN	INTRODUCIDA	REGULAR
	<i>Hybopsis boucardi</i>	PESO	ENDÉMICA	ESCASA
CHARACIDAE	<i>Astyanax fasciatus</i>	PLATILLA	NATIVA	ABUNDANTE
ICTALURIDAE	<i>Ictalurus balsanus</i>	BAGRE	ENDEMICA	ESCASA
SALMONIDAE	<i>Onchorynchus mykiss</i>	TRUCHA ARCOIRIS	INTRODUCIDA	ESCASA
GOODEIDAE	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	MEXCALPIQUE	ENDÉMICA	REGULAR
	<i>Llyodon whitei</i>	REPOTETE	ENDÉMICA	ABUNDANTE
POECILIIDAE	<i>Heterandria bimaculata</i>	REPORTETE	INTRODUCIDA	ABUNDANTE
	<i>Poecilia reticulata</i>	GUPPY	INTRODUCIDA	ESCASA
	<i>Poecilia sphenops</i>	MOLI	INTRODUCIDA	ABUNDANTE
	<i>Poeciliopsis balsas</i>	REPOTETE	ENDÉMICA	ESCASA
	<i>Poecilia gracilis</i>	REPOTETE	INTRODUCIDA	ABUNDANTE
	<i>Xiphophorus helleri</i>	COLA DE ESPADA	INTRODUCIDA	ABUNDANTE
	<i>Xiphophorus variatus</i>	PLATY	INTRODUCIDA	ABUNDANTE
CENTRARCHIDAE	<i>Lepomis macrochirus</i>	MOJARRA DE AGALLAS AZULES	INTRODUCIDA	ESCASA
	<i>Micropterus salmoides</i>	LOBINA	INTRODUCIDA	ESCASA
CENTRARCHIDAE	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	MOJARRA APERLADA	INTRODUCIDA	ESCASA
	<i>Cichlasoma istlanum</i>	MOJARRA CRIOLLA	NATIVA	ESCASA
	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	CONVICTO	INTRODUCIDA	ABUNDANTE
	<i>Oreochromis mossambicus</i>	TILAPIA	INTRODUCIDA	ABUNDANTE

2.3 Normatividad que regula la instalación y operación de unidades de producción acuícola y la introducción y movilización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato en la República Mexicana.

La instalación y operación de unidades de producción acuícola y la comercialización y movilización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato, son actividades que se encuentran reguladas a través de las siguientes leyes, reglamentos y normas nacionales:

- a) **Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables** (DOF, 2007b). Establece los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales, además de establecer los requisitos para llevar a cabo la importación de organismos acuáticos vivos y la obtención de los correspondientes certificados de sanidad, así como las medidas para prevenir, controlar, combatir y erradicar enfermedades plagas de especies acuáticas vivas.
- b) **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (DOF, 1988) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (DOF, 2000b). Establecen las disposiciones para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente derivados de la instalación y operación de unidades de producción acuícola.
- c) **Ley Federal de Sanidad Animal** (DOF, 2007a). Fija las bases para el diagnóstico, prevención control y erradicación de las enfermedades y plagas que afectan a los animales en cultivos acuícolas.
- d) **Ley General de Vida Silvestre** (DOF, 2000a) y su Reglamento (DOF 2006b). Establecen los requisitos bajo los cuales se pueden llevar a cabo el manejo de ejemplares y poblaciones de especies exóticas.
- e) **Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados** (DOF, 2005) y su reglamento (DOF, 2008). Regulan las actividades de utilización confinada, liberación experimental y comercial, importación, exportación y comercialización de organismos genéticamente modificados.

f) **Ley de Aguas Nacionales** y su Reglamento (DOF, 1994a). Regulan la aplicación de aguas nacionales para el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas.

g) **Ley Federal de Derechos** (DOF, 1981). Establece los derechos que deben pagarse por la expedición del certificado de sanidad acuícola por lote para la importación de organismos acuáticos vivos destinados a la acuicultura u ornato y la expedición del certificado de registro para la operación y funcionamiento de unidades de cuarentena.

h) **NOM-10-PESC-1993**. Establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.

i) **NOM-011-PESC-1993**. Regula la aplicación de cuarentenas a efecto de evitar la introducción de enfermedades certificables y notificables en la importación de organismos acuáticos vivos destinados a la acuicultura u ornato.

j) **NOM-059-ECOL-2001** (DOF, 2002). Determina las especies, subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y establece las especificaciones para su protección.

k) **NOM-001-SEMARNAT-1996 (DOF, 2006)**. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales.

Además, deben considerarse diversos acuerdos y tratados internacionales que, de alguna manera, afectan a la actividad de producción de peces de ornato. Se trata de las siguientes:

l) **Artículo 9 del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO** (FAO, 1995). Establece una serie de principios y normas voluntarias para asegurar que se tendrán en cuenta los posibles problemas sociales y ambientales asociados con el desarrollo de la acuicultura.

m) **Convenio sobre la Biodiversidad Biológica** (CBD, 1992). Considera la obligación de los países signatarios para adoptar medidas de prevención, introducción y mitigación de impactos causados por especies exóticas.

n) **Protocolo de Cartagena de Bioseguridad** (ONU, 2000). Solicita a los países firmantes que establezcan o mantengan medios para regular, administrar o controlar

la utilización y liberación de organismos vivos modificados resultado de la biotecnología.

o) **Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la Organización Internacional de Epizootias** (OIE, 2006a). Establece las responsabilidades de los países importadores y exportadores de animales acuáticos vivos.

p) **Convenio sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres** (CITES), instrumento jurídico que regula el comercio de especies silvestres amenazadas para su supervivencia.

2.4 Cumplimiento del Marco Normativo que regula la instalación y operación de unidades de producción acuícola y la introducción y movilización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato en la República Mexicana.

La mayor parte de las unidades de producción acuícola de ornato ubicadas en el estado de Morelos no cumplen al 100% con el Marco Normativo que regulan la instalación y operación de este tipo de sistemas de producción, así como la normatividad que regula la importación y movilización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato en la República Mexicana (Óscar Jiménez. Gerente Técnico de CESAEM. Comunicación personal, 2016). Algunas de las causas de incumplimiento de la Normatividad vigente que han manifestado productores y comercializadores de organismos acuáticos vivos destinados al ornato son las siguientes:

- a) Desconocimiento del Marco Normativo.
- b) Falta de capacidad técnica y financiera de los productores y comercializadores para realizar los estudios de impacto ambiental y/o implementar los lineamientos técnicos contenidos en el Marco Normativo vigente.
- c) Incumplimiento del Marco Normativo que ordena la realización de un diagnóstico preventivo para identificar y, en su caso, controlar y erradicar las enfermedades y plagas que puedan ingresar a las zonas de cultivo, a través de importaciones de organismos acuáticos vivos destinados al ornato.
- d) Desconocimiento o incumplimiento de la ley por parte de productores que realizan la importación de organismos acuáticos genéticamente modificados para destinarlos a la producción de especies de ornato.
- e) Incumplimiento de la NOM-010-PESC-1993 por parte productores y comercializadores de organismos acuáticos cultivados destinados al ornato, lo que ha provocado liberaciones, deliberadas o involuntarias, de EEI en ambientes naturales, lo que pone en grave riesgo la sobrevivencia de la flora y la fauna nativa de importantes regiones ecológicas y pudiera provocar graves afectaciones a pesquerías continentales.
- f) Incumplimiento, en muchos de los casos, de las especificaciones técnicas en el diseño y funcionamiento de las unidades de cuarenta, señalado en la NOM-011-PESC-1993.

- g) Incumplimiento, en muchos de los casos, por parte de los importadores de cumplir con el período de cuarentena establecido en la NOM-010-PESC-1993.
- h) Incumplimiento de las recomendaciones hechas por el Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la Organización Internacional de Epizootias (OIE, 2006b) sobre la forma de utilizar y reutilizar los materiales de empaque, durante el proceso de redistribución de los lotes de peces importados o producidos en el país.
- i) Introducción ilegal de especies de agua dulce consideradas como EEI de alto impacto por parte de importadores, aprovechando el desconocimiento técnico para reconocer a dichas especies por parte de inspectores, tanto aduanales como de protección al ambiente, ubicados en puestos fronterizos y terminales aéreas, que en algunas ocasiones son utilizadas como pie de cría por productores acuícolas, cuyos sistemas de producción carecen de las medidas de bioseguridad que se requieren para evitar su liberación en ambientes naturales.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS USUARIOS-OBJETIVO DEL PROGRAMA.

3.1 Productores.

De acuerdo con los resultados del estudio de caracterización socioeconómica del sector productivo de la acuicultura ornamental en el estado de Morelos (INAPESCA, 2011), elaborado por el Instituto Nacional de la Pesca, con el apoyo del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, las principales características socioeconómicas de los productores de organismos acuáticos destinados al ornato del estado de Morelos, son las siguientes:

- a) Las unidades de producción acuícola productoras de peces de ornato de agua dulce del estado de Morelos se distribuyen principalmente en los municipios de Ayala, Tlaltizapan, Tepalcingo, Zacatepec, Jojutla, Xochitepec, Tetecala y Cuautla.
- b) El 56.6% de las unidades de producción acuícola del estado de Morelos se ubican en municipios con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) medio.
- c) Sólo el 19.6% de las unidades de producción tiene una antigüedad anterior al año 2000 es decir, el 80.4% iniciaron operaciones a partir de ese año o en años posteriores.
- d) El 65.7% de las unidades acuícolas de ornato en el estado de Morelos, son pequeños productores que generan una producción con un valor menor a 100,000 pesos anuales.
- e) La estructura ocupacional de acuerdo con el sexo demuestra la existencia de una asimetría que favorece el trabajo masculino (75.0%) respecto al femenino.
- f) El análisis de los niveles de estudios del personal por rango de producción de las unidades de producción acuícola arrojó que el grado de estudios predominante en las unidades, independientemente del valor de sus ventas, es de secundaria y que el personal con licenciatura se concentra en las unidades de producción con ingresos mayores a 100,000 pesos anuales.
- g) El 89.5% de los responsables de las unidades de producción que fueron entrevistados señaló que sus empleados no contaban con estudios sobre operación de unidades de producción acuícola.

- h) El 24.8% de las unidades de producción indicaron que llevaron a cabo la importación de alguna especie acuática destinada al ornato para ser utilizada como pie de cría.
- i) De acuerdo con los desembolsos en sueldos y salarios y el valor de su producción, se observa en general que a menor producción, menores son los montos asignados a salarios, lo que muestra que no se asigna salario al tiempo dedicado a la actividad cuando se trata de autoempleo ya sea personal o familiar.
- j) El 66.7% de las unidades acuícolas de ornato se abastece de materias primas en el mercado nacional, por lo que no realiza importación de este tipo de insumos.
- k) Sólo el 18.4% de los productores afirma conocer parcialmente el Marco Normativo vigente que rige su actividad.
- l) Las principales acciones que afirman realizar las unidades de producción acuícola para cumplir con el Marco Normativo vigente son: el control de las descargas de agua y trazabilidad, aplicación de tratamientos preventivos, seguimiento sanitario y la venta de peces en estado adulto, principalmente.
- m) Las fuentes a través de las cuales los productores conocen el Marco Normativo vigente son: el Internet, el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Morelos (CESAEM) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- n) El 67.1% de las unidades de producción señalaron haber recibido asesoría sobre el manejo y prevención de riesgos de parte del CESAEM.
- o) Los principales riesgos que los productores acuícolas identifican en el desarrollo de su actividad productiva son: biológicos, principalmente causados por la presencia de enfermedades, falta de agua, baja oxigenación, contaminación del agua, inundaciones, competencia, robo, pero en muy pocos casos se considera un riesgo la liberación de especies a ambientes naturales.
- p) Sólo el 13.2% de las unidades de producción indicaron haber realizado al menos un análisis de riesgo, por lo que es evidente que se necesita brindar capacitación a los productores que sean capaces de identificar y controlar los riesgos derivados de la producción, en especial los asociados a la liberación de EEI.

- q) Sólo el 5.7% de los responsables de las unidades de producción manifestaron que cuentan con un manual de bioseguridad y el 14% aplica al menos una medida de bioseguridad en el proceso de producción.

3.2 Comercializadores.

La venta de peces de ornato a nivel comercial surgió en México en la década de los años 50 del siglo pasado (Ortiz, 1997; Pérez, 2007); sin embargo, durante más de veinte años su crecimiento fue poco significativo, de tal forma que a principios de los años 70, la comercialización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato se realizaba en un número reducido de tiendas de mascotas y mercados populares. Durante esta época el número de aficionados a la acuariofilia en México se consideraba aún reducido (INP, 1978; Ortiz, 1997).

En la década de los 80 del siglo XX, el comercio de peces de ornato no sufrió grandes cambios y aún se consideraba incipiente, en esos años más del 80% de los peces que se vendían en México provenían de las importaciones (Espinoza *et al.*, 2004; Maya Peña *et al.*, 2006). Sin embargo, a partir de mediados de la década de los 90, el comercio de peces de ornato de agua dulce tuvo un importante crecimiento, debido a la gran demanda de este tipo de peces a nivel nacional. De acuerdo con la información pública disponible, las ventas de peces de ornato en México crecieron de aproximadamente 13 millones de individuos en 1994 a más 60 millones en 2016 (Conapesca, 2016). Sin embargo, en la medida en que aumentó el comercio de peces de ornato de agua dulce en el país, aumentaron de igual forma la expresión de los riesgos ecológicos relacionados con esta actividad, como la liberación de EEI en ambientes acuáticos naturales.

Entre 1999 y 2004 el número de establecimientos que vendían mascotas creció de 3,155 a 5,126 (INEGI, 2001a; 2005b). Sin embargo, el número de comercios en realidad podría haber sido superior a 20,000 debido a que por cada negocio establecido formalmente existían al menos tres que operan de manera informal (Ing. Felipe Cruz, comercializador mayorista. Comunicación personal, 2012), estimación que está de acuerdo con los resultados de la investigación realizada por Perry *et al.* (2007) en la que se menciona que el 67% del comercio que se realiza en México es informal.

En el año 2015, el número de comercios de mascotas, formales e informales, era de aproximadamente 25,000 y en promedio trabajaban dos personas en cada establecimiento, por lo que el número de personas que trabajaban en el comercio de

peces de ornato a nivel nacional podría haber sido superior a 50,000. La mayor parte del comercio a gran escala de organismos acuáticos destinados al ornato se realiza en grandes ciudades como la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, y en ciudades medias como León, Tijuana, Puebla, Aguascalientes, entre otras. Pero en el caso del estado de Morelos el número de comercializadores de este tipo de organismos es aún muy reducido, y muy probablemente no sea mayor a cinco (Biol. Oscar Jiménez, Gerente del CESAEM, comunicación personal, 2016).

No se encontró información pública disponible sobre las características socioeconómicas de los comercializadores de organismos acuáticos destinados al ornato; sin embargo, basado en observaciones de campo fue posible identificar la existencia de tres grupos de comercializadores: a) importadores y grandes mayoristas, b) distribuidores o medio mayoristas y c) menudistas. El primer grupo se encuentra conformado por comercializadores que realizan importaciones a gran escala de organismos acuáticos destinados al ornato, primordialmente peces, además de realizar compras a gran escala de peces de ornato a productores nacionales, especialmente del estado de Morelos. La mayor parte de este tipo de comercializadores se localiza en la Ciudad de México, aunque recientemente se han incorporado a este grupo algunos comercializadores de Guadalajara y Monterrey. El índice de desarrollo humano (IDH) que presenta este grupo de comercializadores es alto. Por su parte, los distribuidores o medio mayoristas se ubican en gran parte de las ciudades grandes y medias de todo el país y presentan un IDH de medio a alto: Finalmente, el grupo de los menudistas está conformado por la mayor parte de los 50,000 comercializadores que existen aproximadamente a nivel nacional. Una gran proporción de este tipo de comercializadores llevan a cabo su actividad en la informalidad, y dentro de este grupo se encuentran los que menos conocimiento tienen sobre las especies que venden y los riesgos ecológicos que representa su liberación en ambientes naturales, el IDH que caracteriza a este grupo de comercializadores va de bajo, en la mayor parte de los casos, a medio.

3.3 Consumidores

Actualmente no se cuenta con un estudio detallado sobre el perfil de los consumidores de organismos acuáticos destinados al ornato en México, en particular los que habitan en el estado de Morelos; sin embargo, durante los últimos años se presentó el mayor crecimiento en el consumo de este tipo de organismos, debido a un cambio de preferencias de mascotas tradicionales (vertebrados terrestres), hacia organismos más pequeños, económicos y con menores cuidados para su mantenimiento en cautiverio (peces), y la aparente estabilidad que presentó la economía del país durante los últimos 20 años , lo que provocó un aumento en los niveles de consumo.

Se calcula que actualmente en México se comercializan más de 60 millones de peces de ornato al año (Conapesca, 2016), de los cuales un poco más del 90% corresponden a peces de agua dulce. El ingreso y nivel socioeconómico no parece ser un factor determinante que defina a los consumidores de peces de ornato, ya que existen consumidores de este tipo de peces en todos los niveles socioeconómicos que actualmente se reconocen, pero el grueso del consumo lo realizan primordialmente las personas que habitan en zonas con índices de desarrollo medio y alto.

Aunque la edad y el grado de escolaridad no parecen ser factores que limiten el consumo de organismos acuáticos destinados al ornato, de acuerdo con observaciones de campo realizados en sitios de distribución y comercialización de este tipo de organismos, el grueso de los consumidores lo conforman jóvenes de entre 15 y 35 años de edad, con un grado de escolaridad superior al nivel medio básico.

Por otra parte, la venta de al menudeo de organismos acuáticos destinados al ornato en el estado de Morelos no es significativo, comparado con el que se presenta en las grandes áreas urbanas del país. Actualmente, existen alrededor de cinco grandes comercializadores quienes se encargan de realizar el acopio de gran parte de la producción de peces de ornato que se producen en Morelos, para posteriormente distribuirla en la Ciudad de México y otras ciudades del país en donde se consumen grandes cantidades de este tipo de peces como Guadalajara, León y Monterrey, entre otras (Biol. Oscar Jiménez. Gerente del CESAEM. Comunicación personal, 2016).

4.- ÁREAS DE OPORTUNIDAD.

4.1 “usuarios-objetivo”

De acuerdo con los resultados de la caracterización de agentes sociales vinculados a la acuicultura ornamental, los “usuarios-objetivo” del Programa de Concientización y Divulgación de los Riesgos Asociados a las EEI en la acuicultura ornamental deberán ser los dueños y operadores de UPA de ornato del estado de Morelos, debido a que son los principales actores que recibirán, analizarán, procesarán y difundirán la información vertida a través del programa, lo que los convertirá en los principales promotores del mismo. Adicionalmente, los comercializadores mayoristas, distribuidores, menudistas y consumidores de organismos acuáticos de ornato que habitan dentro y fuera del estado de Morelos, deberán ser considerados como “usuarios-objetivo” del programa, de segundo piso, debido a que son actores que podrán recibir la información difundida a través del programa, pero que adicionalmente tendrán la capacidad de influir en la operación del mismo, a través de la realización de una importante labor informativa dirigida a todos los agentes sociales asociados a la acuicultura ornamental, y el entorno social que rodea a esta actividad productiva.

Perfil de los productores: habitantes de zonas rurales y/o conurbadas, con un IDH medio en la mayor parte de los casos, aunque existen casos en donde el IDH es bajo, y un grado escolar promedio de educación media básica, principalmente de sexo masculino y con acceso a medios de comunicación electrónicos e impresos y redes sociales.

Perfil de los comercializadores: por sus características económicas y sociales se distinguen tres tipos:

a) Importadores y grandes mayoristas: realizan importaciones y comercialización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato a gran escala, trabajan primordialmente en grandes ciudades y tienen un IDH Alto, con acceso a medios de comunicación electrónicos e impresos y redes sociales.

b) Distribuidores o medios mayoristas: comercializan organismos acuáticos vivos destinados al ornato en todos los estados de la República, principalmente en ciudades

medias, incluido el estado de Morelos. Su IDH es medio, en la mayor parte de los casos, pero existen algunos con IDH alto, con acceso a medios de comunicación electrónicos e impresos y redes sociales.

c) Menudistas: conforman la mayor parte de los comercializadores de organismos acuáticos destinados al ornato a nivel nacional. La mayor parte de este tipo de comercializadores realiza su actividad en condiciones de informalidad y el IDH que los caracteriza es bajo, en la mayor parte de los casos, aunque existen algunos con IDH medio, con acceso a medios de comunicación electrónica e impresa y redes sociales.

Perfil de los consumidores: jóvenes de entre 15 y 35 años de edad, de distintos ambientes socioeconómicos, con grado de escolaridad de nivel medio básico o superior, habitantes ciudades medias y grandes, con acceso a medios electrónicos, impresos y redes sociales.

4.2 Temas a desarrollar en la campaña de divulgación y concientización.

4.2.1 Brindar información a los “usuarios-objetivo” sobre la importancia de la acuicultura ornamental a nivel mundial, nacional y estatal como promotora del desarrollo, especialmente en zonas rurales, pero mencionando que el crecimiento de esta actividad productiva ha provocado un aumento en la expresión de los riesgos ecológicos, como la liberación y establecimiento de EEI en ambientes naturales, así como distintos tipos de riesgos que dañan la salud humana y causan daños a la producción y por lo tanto a la economía de los acuacultores, por lo que es necesario provocar los cambios necesarios en la producción y comercialización de este tipo de especies para disminuir los riesgos ecológicos asociados a estas actividades.

4.2.2 Brindar información a los “usuarios objetivo” sobre el importante crecimiento que ha tendido el establecimiento de unidades de acuicultura ornamental en el estado de Morelos, debido a la creciente demanda de sus productos que se ha presentado durante los últimos años, pero mencionando que gran parte de dichas unidades utilizan sistemas de producción de tipo extensivo caracterizados por carecer de tecnología y equipo de bioseguridad que evite la liberación de EEI a ambientes acuáticos naturales.

4.2.3 Mostrar a los propietarios y operadores de unidades de producción acuícola (UPA) la importancia que tiene la bioseguridad aplicada a la acuicultura ornamental, así como los costos y beneficios derivados de la instalación de este tipo de sistemas en las UPA.

4.2.4 La mayor parte de los acuicultores dedicados a producir especies de ornato no perciben la liberación de EEI como un riesgo que afecte su actividad, aunque algunos consideran que esta situación puede dañar al ambiente, pero desconocen el tipo y la gravedad de los daños que pueden causar las EEI, por lo que es necesario hacer del conocimiento de estos productores, los riesgos que implican para la producción y los ecosistemas, la liberación y establecimiento de EEI en ambientes acuáticos naturales.

4.2.5 Dar a conocer a los dueños y operadores de las UPA de ornato y los comercializadores el Marco Normativo que regula la instalación y operación de unidades acuícolas de ornato, la introducción y movilización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato, así como los riesgos legales, productivos y ambientales derivados de su incumplimiento.

4.2.6 Brindar información veraz y oportuna a los dueños y operadores de UPA de ornato sobre los riesgos legales y ecológicos que tiene incorporar EEI a la producción sin contar con análisis de riesgo, permisos y medidas de bioseguridad que eviten la expresión de dichos riesgos.

4.2.7 Dar a conocer a los actores sociales vinculados con la acuicultura ornamental el Marco Normativo que regula la producción y comercialización de organismos acuáticos destinados al ornato, mostrando cuales con las causas más comunes de su incumpliendo.

4.2.8 Difundir entre productores y comercializadores de organismos acuáticos destinados al ornato los beneficios económicos y productivos derivados de la aplicación de análisis de riesgo y HACCP.

4.2.9 Comunicar a los productores de organismos acuáticos destinados a la acuicultura los beneficios productivos, económicos y ambientales que tiene la aplicación de Buenas Prácticas de Manejo Acuícola.

4.2.10 Presentar la estimación de costo de una UPA que considere medidas de bioseguridad en su diseño.

5.- ALCANCES, IMPACTOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROGRAMA.

5.1 Alcances

El crecimiento de la acuicultura ornamental ha sido fundamental en el proceso de la construcción de una sociedad morelense más justa y con mejores oportunidades de desarrollo, especialmente para los habitantes de zonas rurales; sin embargo la expresión de riesgos ecológicos asociados a esta actividad productiva, como la liberación incidental o deliberada de especies exóticas invasoras (EEI), pone en riesgo no sólo su viabilidad, sino también la salud humana, el bienestar de las comunidades ribereñas, la biodiversidad y la estabilidad de ecosistemas acuáticos. Debido a esta situación, es necesario impulsar una estrategia de divulgación y concientización de los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental de gran alcance, acorde a las nuevas tecnologías y las formas contemporáneas de expresión creativa, contando con una activa participación de los usuarios-objetivo.

La revolución que actualmente se presenta en los medios de comunicación masiva nos obliga a cambiar las estrategias tradicionales de divulgación y concientización. En este contexto de transformaciones, la conciencia de los individuos sobre los problemas que causan su comportamiento inadecuado o malos hábitos de vida se ha convertido en el principal motor de cambio que impulsa el surgimiento de una nueva y mejor realidad.

Debido a lo anterior, los alcances del programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados de las especies exóticas invasoras (EEI) en la acuicultura ornamental, deberán estar orientados a crear consciencia, entre el mayor número posible de usuarios-objetivo, sobre los riesgos asociados a las EEI, derivados de la inadecuada operación de los sistemas de producción acuícola o bien ocasionados por falta de información o negligencia por parte de los operadores de dichos sistemas; para lo cual se plantea el uso de formas globales de comunicación, de gran cobertura y bajo costo. De tal forma que el gran desafío está en actuar con creatividad, y entendiendo que el uso de sistemas tradicionales de comunicación como la TV y la radio, conjugados con las nuevas plataformas tecnológicas de la información, son cruciales para llegar a un público más amplio.

El programa tiene como alcance principal advertir sobre los riesgos asociados a las EEI a los dueños y operadores de unidades de producción acuícola de ornato establecidas en el estado de Morelos con el fin de que apliquen mecanismos de bioseguridad en sus sistemas de producción. Una población calculada en más de 1,500 personas (Ramírez *et al.*, 2010; Mendoza *et al.*, 2017) que se caracteriza por vivir en zonas rurales y/o conurbadas, con un IDH medio, y grado escolar promedio de educación media básica, principalmente de sexo masculino y con acceso a medios de comunicación electrónicos e impresos, internet y redes sociales.

Dentro de un segundo círculo de influencia, los alcances del programa están orientados a concientizar sobre los riesgos asociados a las EEI a comercializadores y consumidores de organismos acuáticos de ornato que habitan en Morelos, pero sobre todo en el área metropolitana de la Ciudad de México, considerada como el centro de mayor comercialización y consumo de peces de ornato de agua dulce de todo el país. En el caso de los comercializadores se calcula que existen más de cincuenta mil, formales e informales, a lo largo de todo el país (Ramírez *et al.*, 2010), y se caracterizan por presentar un IDH bajo a medio y en algunos casos alto, predominando el género masculino y teniendo acceso a medios de comunicación electrónicos e impresos, internet y redes sociales. Por otra parte, a los consumidores es sumamente difícil cuantificarlos, por la falta de realización de censos o estudios especializados dirigidos a este fin, sin embargo, es posible advertir que su número se cuenta por decenas de miles (Ramírez *et al.*, 2010), y se caracterizan por presentar un IDH de medio a alto, además de que pertenecen a los géneros femenino y masculino y tener acceso a medios de comunicación electrónicos e impresos, internet y redes sociales.

Finalmente, los alcances del programa no se verán limitados a los miembros de la cadena productiva y de consumo de la acuicultura ornamental del estado de Morelos, ya que los miembros de la sociedad morelense, el país y aún la comunidad global tendrán acceso a gran parte de los medios de comunicación que serán utilizados para divulgar los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental.

5.2 Resultados

Por todo lo anterior, el principal resultado fijado para el programa es apoyar la creación de una conciencia colectiva, por parte de los usuarios-objetivo, sobre los riesgos asociados a las EEI, que propicie su participación en la realización de las siguientes acciones:

a) Realizar modificaciones a los actuales sistemas de producción que se utilizan en la acuicultura ornamental del estado de Morelos, permitiendo la aplicación de sistemas de bioseguridad que eviten la liberación y propagación de EEI en ambientes acuáticos naturales, pero que a su vez provoquen un aumento en los niveles de producción y la calidad sanitaria de los organismos cultivados, aumentando los beneficios económicos y sociales que derivan de esta práctica productiva.

b) Sensibilizar a los comercializadores de especies acuáticas destinadas al ornato, sobre la importancia que tiene la aplicación de la normatividad vigente en materia de importación y movilización de organismos acuáticos vivos destinados al ornato, y el papel que involuntariamente juegan como posibles vectores de propagación de EEI, además de propiciar la aplicación de análisis de riesgo y buenas prácticas de manejo en sus unidades de acopio y comercialización.

c) Captar la atención de los consumidores de peces de ornato producidos en el estado de Morelos y el resto del país y el mundo, sobre los riesgos que pueden causar la liberación de los peces de ornato en ambientes naturales, cuando ya no los deseen tener en sus acuarios, además de reconocer la importancia de formar parte de una cadena de consumo sustentable, capaz de promover la creación de sectores del mercado en donde sólo se comercialicen organismos producidos en unidades de producción certificadas por utilizar medidas de bioseguridad.

5.3 Impactos

De acuerdo con los alcances y resultados del programa de concientización y divulgación sobre los riesgos asociados de las EEI en la acuicultura ornamental expresados anteriormente, se espera lograr los siguientes impactos favorables al desarrollo de la acuicultura ornamental y la preservación de la biodiversidad y los ambientes acuáticos naturales del estado de Morelos:

- 1.- Aplicación de medidas de bioseguridad, prácticas de buen manejo acuícola, análisis de riesgo y HACCP en los procesos de producción de peces ornamentales producidos en las unidades de producción ubicadas en el estado de Morelos.
- 2.- Disminución y eventual eliminación de los escapes de EEI a ambientes acuáticos naturales, que actualmente se presentan en las unidades de producción ornamental ubicadas en Morelos.
- 3.- Promover el control de enfermedades y parásitos en los sistemas de producción acuícola de ornato, a través de la aplicación de medidas de bioseguridad.
- 4- Propiciar que comercializadores de peces de ornato de agua dulce del estado de Morelos y nacionales implementen sistemas de bioseguridad durante todo el proceso de mercadeo (traslado, acopio y venta), además de que cumplan con la normativa actual vigente en materia de importación y movilización de organismos acuáticos vivos destinado al ornato.
- 5.-Disminuir y, eventualmente, eliminar la liberación de EEI por parte de consumidores, provocados por falta de información sobre los riesgos asociados a este tipo de especies.
- 6.- Promover el consumo de peces de ornato producidos en unidades de producción certificadas en materia de bioseguridad.
- 7.- Disminuir la liberación de EEI producidos por la acuicultura ornamental, y con ello los riesgos asociados a este tipo de especies, en ambientes acuáticos naturales del estado de Morelos.

8.- Disminuir las posibles afectaciones causadas por el sector acuícola de ornato a otros sectores productivos, como la pesca ribereña, debido a la liberación involuntaria de EEI en ambientes acuáticos naturales.

9.- Incentivar la participación de miembros de instituciones académicas y de investigaciones del estado de Morelos y el país, para desarrollar modelos de producción rentables y sustentables en el uso de especies nativas.

10.- Mostrar a la sociedad morelense, nacional e internacional los beneficios económicos y sociales derivados de la acuicultura en Morelos, así como los riesgos asociados a la liberación de EEI en ambientes acuáticos naturales, y la forma de evitarlos a través de la aplicación de las recomendaciones planteadas en el informe sobre los “Servicios de consultoría para desarrollar una propuesta técnica entre los productores para minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI) en el sector acuícola del estado de Morelos” (Mendoza *et al.*, 2017).

11.- Orientar a las instituciones federales y estatales que tienen mayor incidencia en la promoción y uso de especies exóticas invasoras, en la acuicultura ornamental, para que reconozcan los riesgos que éstas conllevan y así instrumenten medidas para acotar su uso, o bien eviten su promoción en las reglas de operación de los programas que apoyan.

12.- Formar parte de una campaña permanente dirigida a los consumidores de peces de ornato para promover un consumo y manejo responsable de EEI.

13.- Proponer a los acuicultores de ornato de Morelos a que cambien el uso especies dulceacuícolas exóticas potencialmente invasoras de preferencia por especies nativas y/o especies exóticas consideradas de bajo riesgo.

14.- Sensibilización del público en general sobre los riesgos asociados a las especies exóticas invasoras (EEI), con el fin de que este tema sea reconocido como un problema de la agenda nacional, además de solicitar su apoyo para realizar algunas acciones que permitan enfrentar dicho problema, como participar en la detección de la presencia de EEI en ambientes acuáticos naturales o bien reducir su consumo de especies de peces de ornato con mayor potencial invasivo.

6.- ESTIMACIÓN DE COSTOS.

La divulgación del programa deberá ser de carácter permanente; sin embargo, debe estar integrada por distintas etapas, dentro de las cuales la de Inicio debe ser considerada especialmente importante por ser intensa y de amplia cobertura, para lograr posicionar el programa entre los usuarios-objetivo y la sociedad, por lo que requerirá que le sean asignados suficientes recursos económicos para cubrir este objetivo. Este período inicial intenso y con una mayor cantidad de acciones, no debe ser mayor de seis meses.

La fase posterior a la de Inicio se conoce con el nombre de intermedia, en donde la intensidad de implementación del programa podrá disminuir, ajustando sus contenidos a la experiencia generada por el programa. Su duración deberá ser de seis meses, si los recursos disponibles lo permiten y su conclusión dará paso a la etapa permanente de divulgación, caracterizada por llevarse a cabo en medios de comunicación de alta cobertura y bajo costo, como el internet y las redes sociales.

Durante la etapa previa a la Inicial, se llevará a cabo el diseño de los contenidos, la definición de elementos didácticos, el diseño gráfico y visual y la producción, utilizando medios de comunicación electrónicos, impresos, internet y eventos presenciales. A través de los que se divulgarán materiales de comunicación en diversos formatos, que contengan información clara y contundente, basada en la mejor evidencia científica disponible, para que los “usuarios-objetivo” identifiquen y registren rápidamente los riesgos asociados a las EEI, como los siguientes:

a) Página Web

Una página de internet o página web es un documento que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualquiera persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones.

La página web facilitará la comunicación entre los diferentes agentes sociales vinculados a la acuicultura ornamental del estado de Morelos: productores, comercializadores, consumidores, gobierno, instituciones educativas, asociaciones civiles y personas físicas, con el propósito de establecer una relación aún más estrecha entre ellos, focalizando su atención en los riesgos asociados a las especies exóticas invasoras EEI y las formas que existen para evitar su expresión.

En la actualidad, no existe un medio de comunicación que por su dinamismo e inmensurable crecimiento pueda equipararse al Internet. A diferencia de otros medios tradicionales de información, un sitio web permite mantener una comunicación en ambos sentidos y puede sustituir y hacer más eficientes algunos canales actuales de información. De tal forma que este instrumento de comunicación digital se puede convertir rápidamente en el principal sitio de encuentro de los actores sociales vinculados al desarrollo de la acuicultura ornamental de Morelos.

El diseño y operación del sitio web debe estar a cargo de especialistas en la administración de sistemas de comunicación digital, lo que asegure un buen diseño y accesibilidad, además de navegación rápida, amigable y segura para facilitar su consulta por parte de los usuarios-objetivo. El diseño de la página web deberá incluir los siguientes servicios:

- Diseño web original y exclusivo de acuerdo con el tema a divulgar
- Visualización en dispositivos móviles, smartphones, tablets
- Hospedaje web por 1 año con 250GB de transferencia mensual
- Dominio por 1 año
- 15 secciones en HTML medio
- 40 fotografías
- 5 botones
- Links a redes sociales (facebook, twitter, etc.)
- 1 animación en jQuery
- Hasta 2 formularios de contacto
- 1 mapa de GOOGLE

- Cuentas de correo electrónico ilimitadas con 2000MB de almacenamiento c/u
- Alta en el buscador GOOGLE
- Posicionamiento natural básico en GOOGLE con hasta 10 frases clave
- Actualizaciones parciales 1 vez al mes durante 12 meses

b) Registro de nombres de dominio.

El dominio es el nombre con el que se identifica al sitio web y su registro es el primer paso para tener un sitio web y es la manera más rápida de encontrarle.

c) Boletines electrónicos.

Una de las piezas principales hoy en día en internet es el boletín electrónico, el cual permite mejorar la efectividad y alcance de una campaña de divulgación por internet. Para la elaboración de este tipo de herramientas de comunicación se debe contar con información específica, clara y en lenguaje que pueda ser accesible a los usuarios-objetivo y al público en general. El diseño de un boletín electrónico de 700 x 800 pixeles máximo debe tener los siguientes elementos:

- Máximo 5 imágenes
- Hasta 3 iconos
- Hasta 2 links a cualquier apartado web o web externa
- Máximo 3 cambios
- Entrega de boletín electrónico en formato GIF y PNG

d) Poster o Cartel.

El cartel o poster es un medio que genera distintos tipos de reacciones en los usuarios-objetivo, como las siguientes: adquirir información, reflexionar sobre algún tema en particular, motivarlos a cambiar actitudes o practicas inadecuadas, entre otras. El diseño de un cartel digital considera las siguientes acciones:

- Diseño de poster original a la medida
- Inclusión de logotipo

- Hasta 5 imágenes de galería en alta resolución
- Máximo 5 cambios
- Entrega de poster en archivo fuente Corel Draw

e) Tríptico

Un tríptico es un folleto informativo doblado en tres partes, por lo regular es de tamaño carta, contiene la información sobre temas o eventos específicos, estos deben ser claros, bien estructurados y transmitir una imagen altamente profesional. Su diseño incluye:

- Diseño de tríptico envolvente en tamaño carta en formato digital
- Inclusión de logotipo
- Portada, contraportada e introducción
- 3 Páginas interiores de información
- Hasta 5 imágenes
- Máximo 5 cambios
- Entrega de tríptico en archivo fuente Corel Draw y PDF

f) Flyer o volante

Es una de las principales y más efectivas herramientas de comunicación, considerada actualmente como la forma más fácil y rápida de atraer la atención de los usuarios-objetivo, su diseño incluye:

- Diseño de volante una vista
- Tamaño standard 10.5 x 14 cms.
- Inclusión de logotipo
- Máximo 3 imágenes
- Máximo 3 cambios
- Entrega de volante en archivo fuente Corel Draw y PDF

g) Banner

Un banner es una herramienta publicitaria que se coloca dentro de una página web, su objetivo es atraer la atención de los usuarios-objetivo para mostrar algún tema o evento en particular. Cada banner muestra la información a divulgar acompañada de imágenes que facilitan su comprensión. Generalmente los banners son enlaces a otras webs o apartados de la misma página en la que están situados. Su diseño incluye:

- Diseño de banner original, sin movimiento máximo 800 x 200 pixeles
- 1 paso o impacto
- Máximo 3 imágenes
- 1 Link a cualquier apartado web o web externa
- Máximo 2 cambios
- Entrega de banner en archivo fuente y formato PNG

h) Administración de redes sociales y sitio web

Una de las tareas fundamentales para el adecuado funcionamiento de las redes sociales y la página web, es su administración, la cual incluye, dentro de otras, las siguientes acciones:

- Apertura y configuración de Facebook
- Diseño de foto portada para Facebook
- 2 post diarios de noticias relacionadas con programa, eventos y más
- Imágenes y videos de buena calidad para acompañar el posteo
- Atención a seguidores relacionada con el post y datos de contacto
- Alta en buscador GOOGLE.
- Posicionamiento en GOOGLE con 20 frases clave durante 1 año.
- Estadísticas mensuales con Google Analytics.

i) Hospedaje web

El servicio de hospedaje web permite almacenar información como: texto, imágenes, videos o cualquier contenido web, dentro de un Servidor y poder presentarla a los usuarios a través de una página de internet previamente diseñada. De esta forma la página web siempre estará disponible para sus visitantes.

j) Videoclip

Un videoclip es una herramienta audiovisual de corta duración donde se expone de manera directa y atractiva las ideas más sobresalientes que se pretenden dar a conocer. La función principal del videoclip es causar la empatía de la audiencia con el programa de divulgación y concientización de los riesgos asociados a EEI en la acuicultura ornamental. Un videoclip capta la atención de los usuarios-objetivo y el público en general desde el primer momento. Su realización incluye:

- Diseño, edición y musicalización de video
- Duración máxima 30 segundos
- Efectos, movimientos y disolvencias básicas
- 5 títulos de texto
- 5 fotografías
- 10 Imágenes de nuestra galería
- 2 sonidos
- Publicación en YouTube

k) Formato de Intercambio de Gráficos (GIF)

Un GIF es un formato grafico utilizado ampliamente en el internet, tanto para imágenes como para animaciones que se utiliza generalmente para presentar temas de especial importancia. Los GIF's, son creados para informar de forma clara y rápida, con el fin de atrapar la atención del visitante de una página web o redes sociales. Su realización incluye:

- 1 Diseño de GIF

- Máximo 4 pasos o impactos (transiciones en las que muestra la información)
- Hasta 10 imágenes incluidas
- Hasta 4 iconos
- Máximo 5 cambios
- Colocación en Página Web

l) Video spot

Video spot es una innovadora forma de llamar la atención de los usuarios-objetivo, ya que través de esta herramienta de comunicación se trasmite información de forma clara y efectiva en poco tiempo, lo que hace que esta opción sea considerada mejor que los mensajes escritos. Su realización incluye:

- Grabación, edición y desarrollo del guion
- Diseño, edición y musicalización de video
- Duración máxima 30 segundos
- Efectos, movimientos y disolvencias básicas
- 5 fotografías
- Publicación en YouTube

m) Sound spot

Sound spot es un mensaje de audio de alta calidad que se puede utilizar para dar a conocer el programa, el sitio web, las redes sociales o un evento en particular a través medios convencionales de comunicación como la radio o bien el internet. Su realización incluye:

- Locutor
- Desarrollo del guion, grabación y edición
- Duración máxima 30 segundos
- Musicalización

En la tabla 2, se muestra el resultado de una estimación de costos que tendría la implementación del programa durante un año de operación:

Tabla 2. Costo de implementación del programa.

Medio de comunicación	Material	Costo de elaboración	Costo de divulgación	Periodicidad	Costo final
Página Web	Documentos de difusión	\$ 17,500.00	\$ 2,500.00	Permanente	\$ 20,000.00
Página Web	Boletines electrónicos	\$ 1,500.00	Sin Costo	2 por mes durante 6 meses (etapa inicial)	\$ 18,000.00
Página Web	Boletines electrónicos	\$ 1,500.00	Sin Costo	1 por mes durante 6 meses (etapa inicial)	\$ 9,000.00
Página Web	Promocionales (descargables)	\$ 2,500.00	Sin costo	1 por mes durante 12 meses	\$ 30,000.00
Página Web	Diseño de banner	\$ 500.00	Sin costo	2 por mes durante 12 meses	\$ 12,000.00
Página Web	Tríptico digital (descargable)	\$ 2,500.00	Sin costo	1 por mes durante 6 meses	\$ 15,000.00
Página Web	Posicionamiento en la red	Sin costo	\$ 2,500.00	anual	\$2,500.00
Página Web	Hospedaje en la red	Sin costo	\$ 20,000.00	anual	\$20,000.00
Redes sociales	Carteles	\$ 500.00	Sin costo	12 por mes durante 6 meses (etapa intermedia)	\$ 36,000.00

Tabla 2. Costo de implementación del programa.

Medio de comunicación	Material	Costo de elaboración	Costo de divulgación	Periodicidad	Costo final
Redes sociales	GIF's	\$ 1,000.00	Sin costo	4 por mes durante 12 meses	\$ 48,000.00
Redes sociales	Video Spot	\$ 3,500.00	Sin costo	1 por mes durante 12 meses	\$ 42,000.00
TV	Video reportaje	\$ 20,000.00	\$ 10,000.00	4 trasmisiones por semana	\$ 60,000.00
TV	Entrevistas a expertos	\$ 5,000.00	\$ 4,500.00 Por cada transmisión	4 trasmisiones durante una semana	\$24,000.00
Radio	Spot	\$ 500.00	\$ 350.00	20 trasmisiones por mes durante 6 meses	\$ 42,500.00
Unidad Responsable	Administración de la estrategia de comunicación	\$ 3,500.00	Sin costo	12 meses	\$ 42,000.00
				GRAN TOTAL	\$ 469,500.00

7. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA.

7.1 Canales de comunicación.

La concientización y divulgación no deben ser consideradas actividades propagandísticas, sino acciones organizadas que forman parte de una adecuada estrategia para transmitir a los usuarios-objetivo información sobre los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental, a través del uso de medios masivos de comunicación de fácil acceso, alta audiencia y amplia cobertura, como los que a continuación se describen:

Internet.-como el medio de comunicación que brinde el mayor soporte al programa, por ser muy accesible, de alta cobertura y bajo costo en su implementación.

Algunas de las herramientas de comunicación que se utilizarán para divulgar el programa por este medio, son las siguientes:

- a) Página Web
- b) Redes sociales (Facebook)
- c) Formato de Intercambio de Gráficos (GIF por siglas en inglés)
- d) Video entrevistas y reportajes en formato de alta definición
- e) Videoclips
- f) Spots de TV en alta definición
- g) Spot en audio en alta definición
- h) Descargables:
 - Trípticos
 - Dípticos
 - Flyers o volantes
 - Promocionales (separador de libros)

(Este tipo de herramientas de difusión se diseñaron con la calidad suficiente para que puedan ser descargados por cualquier ciudadano, asociaciones civiles e instituciones públicas e impresos para el destino que desean. De esta forma, se tiene la ventaja de que los materiales se encuentran disponibles en todo momento a través de la página web, para ser descargados e impresos con toda libertad).

Televisión abierta.-es un medio de comunicación que ofrece todas las alternativas visuales, de sonido, movimiento, color y efectos especiales, además de ser considerado como un medio poderoso con un gran impacto visual, con la ventaja de que su distribución es gratuita. Sin embargo, tiene la desventaja de que la cobertura de la TV abierta está acotada solo a sitios en donde llega la señal, además de que la transmisión de los mensajes se da únicamente en horas determinadas del día y el costo para dicha transmisión puede ser muy alto. Las herramientas de comunicación que se utilizarán para divulgar el programa por este medio son las siguientes:

- a) Video entrevistas y reportajes en formato de alta definición
- b) Videoclips
- c) Spots de TV en alta definición

Radio abierta.- se trata de un medio de comunicación que tiene la ventaja, como también la tiene el Internet, de que sus mensajes se mueven con su audiencia, por lo que pueden ser escuchados en el trabajo, el hogar, en la unidad de producción, al realizar traslados en vehículos motorizados que cuenten con radio e incluso en sitios públicos, de tal forma que los radioescuchas no tienen que estar pendientes para escuchar el mensaje que se quiera transmitir. Además, su cobertura y audiencia es mayor a la de la televisión en zonas rurales en donde la señal de la TV abierta no siempre es accesible. Una ventaja adicional de la radio es que los mensajes pueden ser difundidos con mayor frecuencia debido a que su costo no suele ser tan alto. Por otra parte, la radio tiene la desventaja de no tener expresión visual, lo que limita su impacto cuando se pretenden transmitir mensajes con información desconocida para los radioescucha ya que se les dificulta entender y asimilar dicha información, además de que frecuentemente las audiencias de radio están fragmentadas (ya que los usuarios-objetivo suelen escuchan distintos tipos de estaciones).

Las herramientas de comunicación que se utilizarán para divulgar el programa por este medio son las siguientes:

- a) Spot de radio en alta definición

7.2 Desarrollo del programa.

El programa sobre los riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental tiene dos vertientes: la primera es la concientización que se desarrolla de forma continua, amplia y masiva y tiene como objetivo promover un proceso educativo y reflexivo dirigido a los acuicultores de ornato, que propicie cambios en el diseño y operación de sus unidades de producción para evitar la liberación de EEI. En esta primera vertiente se busca, además, provocar que los comercializadores eviten realizar la importación, movilización y venta de EEI, así como mejorar el diseño y operación de sus sistemas de acopio y cuarentena para evitar la liberación de EEI.

La segunda vertiente de expresión es la divulgación, que está dirigida a un público más amplio, dentro del que se encuentran los consumidores y potenciales consumidores, tratando de provocar cambios en sus patrones de conducta para evitar que compren y/o liberen EEI en ambientes naturales. En este grupo también se ubican distintos grupos sociales vinculados con la protección al ambiente, el desarrollo productivo y social, así como asociaciones civiles, instituciones públicas y privadas e instituciones de educación e investigación científica a los que se les informa sobre la importancia económica y social que la acuicultura ornamental tiene, así como los riesgos que representa y las formas que existen para evitar la expresión de dichos riesgos.

El desarrollo del programa contempla las siguientes etapas:

Inicio.- considerada especialmente importante por ser intensa y de amplia cobertura. Etapa dirigida a posicionar el programa entre los usuarios-objetivo y la sociedad, es decir lograr captar su atención sobre la importancia que tiene la acuicultura ornamental en el estado de Morelos desde el punto de vista productivo, económico y social, así como los riesgos ecológicos que de ésta derivan, como la liberación de EEI. Este período inicial, intenso y con una mayor cantidad de acciones, y en su implementación se utilizan todos los medios de comunicación propuestos (ver tabla 3), la duración sugerida para esta etapa no debe ser mayor de cuatro meses.

Intermedia.- durante esta etapa se pretende informar sobre los métodos, la normatividad y las acciones institucionales que actualmente se realizan para evitar la expresión de riesgos asociados a las EEI en la acuicultura ornamental, por lo que

requiere que le sean asignados suficientes recursos económicos para cubrir estos objetivos. Es también en esta etapa cuando los contenidos podrán ser ajustados, tomando en cuenta la retroalimentación obtenida de los usuarios-objetivo, es decir, las reacciones y comentarios que el programa esté provocando. Durante esta etapa, se deberá prescindir del uso de la TV abierta y la radio, requiriendo únicamente de electrónicos de comunicación para su implementación (ver tabla 3). Al igual que la etapa Inicial, se sugiere que su implementación no dure más de cuatro meses y su conclusión dará paso a la etapa de inducción.

Inducción.- durante esta etapa, se buscará provocar cambios en las formas de producir, comercializar y consumir peces de ornato de agua dulce, con el fin de que estas prácticas se conviertan en sustentables. Esta etapa se caracteriza por llevarse a cabo en medios de comunicación de alta cobertura y bajo costo, como el internet y las redes sociales y su aplicación es permanente (ver tabla 3).

7.3 Prueba piloto.

Con el objetivo de probar la efectividad del programa de concientización y divulgación que se propone, fueron elaboradas 36 herramientas de comunicación (anexo electrónico 1) que cumplen con las especificaciones técnicas sugeridas, además de una página Web con un diseño realizado tomando en cuenta las características de los usuarios-objetivo (en este momento con acceso restringido) y un muro de Facebook que cuenta con las especificaciones técnicas adecuadas a las necesidades del programa (ver tabla 3). Con los materiales de comunicación elaborados, es posible llevar a cabo una prueba piloto con una duración de entre 30 y 45 días, con lo que podría demostrarse la viabilidad y efectividad del programa; o en su caso, dichos materiales pueden ser utilizados para el período de arranque de la estrategia de implementación del programa.

A continuación, se presentan las etapas propuestas para llevar a cabo la implementación del programa:

Tabla 3. Estrategia de implementación del programa por etapa.

Etapa(s)	Herramienta de comunicación	Medio (s) de comunicación	Mensaje	Objetivo	Periodicidad
Inicial	Video entrevista	Página Web Redes Sociales TV	Entrevista a reconocidos expertos en el tema de EEI, riesgos y control	Crear conciencia y transmitir conocimientos sobre estos temas entre los miembros de la cadena productiva de la acuicultura ornamental y la opinión pública	1 entrevista mensual *Se cuenta con 2 entrevistas
Inicial	Videoclip	Página Web Redes Sociales TV	Información general sobre los beneficios y riesgos que derivan de la acuicultura ornamental	Divulgar esta información entre miembros de la cadena productiva con el objetivo de captar su atención sobre estos temas	4 mensuales * Se cuenta con 5 videoclips
Inicial	Video reportaje	Página Web TV	Información generada por especialistas sobre los riesgos provocados por la EEI y los métodos, prácticas y acciones que existen para evitar su expresión	Crear conciencia entre miembros de la cadena productiva con el objetivo de captar su atención sobre estos temas	1 mensual * Se cuenta con un video reportaje
Inicial	Video Spot	Página Web TV Redes sociales	Información general de corta duración sobre los beneficios y riesgos derivados de la acuicultura ornamental y los métodos que existen para controlar la expresión de dichos riesgos	Divulgar esta información entre miembros de la cadena productiva y de consumo de la acuicultura ornamental y la opinión pública	2 spots mensuales *Se cuenta con 2 Video Spots
Inicial	Spot de radio	Página Web Radio	Información general de corta duración sobre los beneficios y riesgos derivados de la acuicultura ornamental	Divulgar esta información entre miembros de la cadena productiva y de consumo de la acuicultura ornamental y la opinión pública	2 mensuales *Se cuenta con 2 Spot de radio
Inicial Intermedia	Formato de Intercambio de Gráficos (GIF)	Redes sociales	Información sobre los beneficios productivos, económicos y sociales derivados de la acuicultura ornamental, los riesgos ecológicos que implica esta práctica productiva y la normatividad, programas y acciones orientados para evitar la expresión de dichos riesgos	Divulgar esta información entre los actores sociales vinculados a la acuicultura ornamental y la opinión pública en general	2 GIF's mensuales * Se cuenta con 2 GIF's

Tabla 3. Estrategia de implementación del programa por etapa (continua).

Etapa(s)	Herramienta de comunicación	Medio (s) de comunicación	Mensaje	Objetivo	Periodicidad
Inicial Intermedia	Folleto electrónico (dípticos, trípticos, etc.)	Página Web Redes sociales	Información general sobre EEI, los riesgos ecológicos que provocan y formas de controlarlas, así como tipo y características de las mismas	Divulgar esta información entre productores, comercializadores y consumidores, pero sobre en la opinión pública	1 folleto por mes *Se cuenta con 5 tipos de folletos electrónicos
Inicial Intermedia Inducción	Página Web	Internet	Información detallada sobre los beneficios productivos, económicos y sociales derivados de la acuicultura ornamental, así como los riesgos que implica como la liberación de EEI y los métodos, normatividad y acciones que existen para evitar la expresión de dichos riesgos.	Divulgar la información entre los sectores sociales involucrados con la acuicultura ornamental y crear conciencia en los productores, comercializadores y consumidores, así como instituciones públicas encargadas de promover y regular esta actividad productiva	Permanente, con cambios mensuales en los contenidos *Se cuenta con una página Web, con diseño propio y contenidos pertinentes
Inicial Intermedia Inducción	Flyer o cartel	Redes sociales	Información general sobre los tipos y características de las EEI, los beneficios de acuicultura ornamental y los riesgos ecológicos que implica, así como acciones y métodos que evitan la expresión de dichos riesgos	Divulgar esta información entre miembros de la cadena productiva y la opinión pública	12 carteles mensuales * Se cuenta con 15 carteles elaborados
Inicial Intermedia Inducción	Boletines electrónicos	Página Web Redes Sociales Correo electrónico	Informar a los productores, comercializadores y consumidores de peces de ornato, sobre la normativa, técnicas, programas y acciones que se existen para evitar la liberación de EEI en ambientes acuáticos naturales, así como los daños que pueden sufrir los ecosistemas y las eventuales sanciones que pueden aplicarse debido al incremento de la normatividad vigente	Crear conciencia entre miembros de la cadena productiva de la acuicultura ornamental	1 boletín mensual * Se elaboraría en el momento en que inicie la implementación del programa
Inicial Intermedia Inducción	Poster electrónico	Página Web Redes sociales	Información precisa sobre eventos, acciones y convocatorias, dirigidos primordialmente a miembros de la cadena productiva de la acuicultura ornamental	Promover la participación de los miembros de la cadena de producción de la acuicultura ornamental en actividades específicas	De acuerdo con las necesidades que requiera el proyecto. *Se cuenta con 2 posters

8.- DATOS DE CONTACTO.

Carlos Ramírez Martínez

Dirección electrónica: cramirezmtz@gmail.com

Teléfono: 8184485464

Teléfono móvil: 8115990295

9.- LITERATURA CITADA.

Aguilar B. S. 1990. Dimensiones ecológicas del estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. CRIM-UNAM.

Bomford, M. y Glover, J. 2004. Risk assessment model for the import and keeping of exotic freshwater and estuarine finfish. A report produced by the Bureau of Rural Sciences for The Department of Environment and Heritage. Bureau of Rural Sciences, Canberra, Australia. 125 p.

Carabias, J., Landa, R., Collado, J. y Martínez, P. 2005. Agua, Medio Ambiente y Sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos de México. Universidad Nacional Autónoma de México. El Colegio de México. Fundación Gonzalo Río Arronte. México. 221 p.

CBD (Convenio Sobre la Diversidad Biológica). 1992. Principios rectores provisionales para la prevención, introducción y mitigación de impactos de especies exóticas. <http://www.cbd.int/>.

Chao, N. L., Petry, P. y Dowd, S. 2001. A manutenção e o desenvolvimento sustentável da piscicultura de peixes ornamentais na bacia do médio Rio Negro, Amazonas, Brasil. Project Piaba. 12 p.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca). 2016.

http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JA_C_0003-2.aspx

Contreras-Balderas, S. 1976. Impacto ambiental de obras hidráulicas. 1ª. Edición. Dirección General del Plan Nacional Hidráulico, SRH. Informes Técnicos 129 p.

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

Contreras-MacBeath, T., Mejia, M. H. y Carrillo, W. R. 1998. Negative impact on the aquatic ecosystems of the state of Morelos, México from introduced aquarium and other commercial fish. *Aquarium Sciences and Conservation*. (2): 67-78.

Coop, G. H., Wesley, K. y Vilizzi, L. 2005. Pathways of ornamental and aquarium fish introductions into urban ponds of Epping Forest (London, England): the human vector. *J. Appl. Ichthyol.* (21): 263-274.

Courtenay, W. R., Jr. 1995. The case for caution with fish introductions. American Fisheries Society Symposium 15: 413-424.

Courtenay, W. R., Jr. y Stauffer, J. R. Jr. 1990. The introduced fish problem and the aquarium fish industry. Journal of the World Aquaculture Society 21: 149-159.

Courtenay, W. R., Jr. y Williams. J. D. 1992. Dispersal of exotic species from aquaculture sources, with emphasis on freshwaters fishes. In: A. Rosenfield and R. Mann, eds. Dispersal of living organisms into aquatic ecosystems. Maryland Sea Grant College, College Park. pp 49-81.

Crossman, E. J. 1991. Introduced freshwater fishes: a review of the North American perspective with emphasis on Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48 (Suppl. 1): 46-57.

De la Vega-Salazar, M. Y. 2003. Situación de los peces dulceacuícolas en México. Ciencias (72): 20-30.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 1981. Ley Federal de Derechos. 31 de diciembre de 1981. Últimas reformas publicadas el 21 de diciembre de 2005. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 1988. Decreto por el que se expide la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 28 de enero de 1988. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 1994a. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Última reforma publicada 29 de agosto de 2002. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2000a. Decreto por el que se expide la Ley General de Vida Silvestre. Órgano Última reforma publicada 01 de febrero de 2007 del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2000b. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 30 de mayo de 2000. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2002. Decreto por el que se expide la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección Ambiental. Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres. Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio. Lista de Especies en Riesgo. 6 de Marzo de 2002. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2005. Decreto por el cual se expide la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. 18 de Marzo de 2005. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

- DOF (Diario Oficial de la Federación), 2006a.** Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera. 25 de Agosto de 2006. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- DOF (Diario Oficial de la Federación), 2006b.** Acuerdo mediante el cual se aprueba la publicación del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. 30 de Noviembre de 2006. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2007b.** Decreto por el que se expide la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. 24 de Julio de 2007. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2008.** Decreto por el que se expide el Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. 19 de marzo de 2008. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- Espinoza, D., Marañón, S. y Cárdenas, A. 2004.** Análisis retrospectivo de la piscicultura de ornato en Morelos, México. Sociedades Rurales: Producción y Medio Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana (Xochimilco): 5(8): 69-76.
- FAO. 1995.** Código de Conducta para la Pesca Responsable. Roma. 46 p.
- Goldburg, R. J., Elliott, M. S. y Taylor, R. L. 2001.** Marine Aquaculture in the United Status: Environmental Impacts and Policy Options. Pew Oceans Commission, Arlington, Virginia.
- Guzmán A. F. y J. Barragán. 1997.** Presencia de bagre sudamericano (Osteichthyes: Loricariidae) en el río Mezcala, Guerrero, México. Vertebrata Mexicana (3): 1-4.
- Hamilton, L. A. 2002.** Invasive alien species: a major continuing threat to the health and integrity of freshwater ecosystems. In: Water & the Future of Life on Earth. Ch9. Simon Fraser University Vancouver, British Columbia, Canada. 9 p.
- Hopkins, C. C. E. 2001.** A review of introductions and transfers of alien marine species in the North Sea area. In: Report to Directorate for Nature Management, DN, Oslo, Norway, 96 pp.
<http://www.dirnat.no/archive/attachments/01/04/CHMDA071.pdf>
- Huerta Valdés, A. J. y Castañeda Castillo, A. 1982.** Descripción de la fauna íctica del Estado de Morelos, México. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. 53 p.
- IFC (Corporación Financiera Internacional). 2007.** Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad. Acuicultura. Banco Mundial. 23 p.

- INAPESCA (Instituto Nacional de Pesca). 2011.** Estudio de caracterización de socioeconómica del sector productivo de la acuicultura ornamental en el estado de Morelos. Instituto de Investigaciones Sociales, UANL. Informe Técnico. 196 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2001_a.** Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. 2000.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2001_b.** Censos Económicos 1999. Resultados Generales. México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2001_c.** Indicadores Sociodemográficos de México (1930-2000).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005_b.** Censos Económicos 2004. Resultados Generales. México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2008b.** Morelos. Información Geográfica. Regiones y cuencas hidrológicas. <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mor/rh.cfm>.
- INP (Instituto Nacional de Pesca). 1978.** Estado de la acuicultura en México. En: Actas del Simposio sobre Acuicultura en América Latina. FAO. Informes de Pesca, (159)3: 143 p.
- Lassuy, D. R. 2000,** Introduced Species as a factor in extinction and endangerment of native fish species. Workshop: Management, implications and co-occurring native and introduced fishes proceedings, Portland Oregon. Pp. 27-28.
- Lozano-Vilano, M. L., García-Ramírez, M. E., Contreras-Balderas, S. and C. Ramírez-Martínez. 2007.** Diversity and Conservation Status of the Ichthiofauna of río Lacantún basin in the Biosphere Reserve Montes Azules, Chiapas, México. Zootaxa (1410):43-53
- Luna-Figueroa, J. 2006.** Bagre de Balsas y Mojarra Criolla. Desplazamiento de hábitat de especies nativas. Hypatia (20). http://hypatia.morelos.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=112&Itemid=86
- Luna-Figueroa, J. y Figueroa, T. J. 1999.** La mojarra criolla de la subcuenca del río Amacuzac. Especies. (5): 25-27.
- McDowall, R. M. 2004.** Shoot first, and then ask questions: a look at aquarium fish imports and invasiveness in New Zealand. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. (38): 503-510.

- Martínez, D., Marañón, S. y Malpica, A. 2006.** Transición del sector agrícola hacia la acuicultura en el estado de Morelos. Análisis de caso: el cultivo del langostino en la granja ejidal "El Jicarero". Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco. 6 (12): 39-66.
- Maya Peña, E., Marañón Herrera, S. y Sánchez Caracheo, N. I. 2006.** Análisis de un ciclo de producción en una granja familiar productora de *poecílicos* en el estado de Morelos. Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco. 6 (12): 67-82.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005.** Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Mendoza-Alfaro, R., Courtenay, W., Ramírez-Martínez, C., Escalera, C., Álvarez-Torres, P., Orbe-Mendoza, A., Koleff, P. y Contreras-Balderas, S. 2009a.** Armored Catfish (*Loricariidae*). Trinational Risk Assessment. In: Trinational Risk Assessment Guidelines for Aquatic Alien Invasive Species. CEC Project Report. Commission for Environmental Cooperation. Montreal. 25-37 pp.
- Mendoza-Alfaro, R., Escalera, C., Contreras-Balderas, S., Koleff, P., Ramírez-Martínez, C., Álvarez-Torres, P., Arroyo, M. y Orbe-Mendoza, A. 2009b.** Invasion of Armored Catfish in Infiernillo Reservoir, Michoacán-Guerrero, Mexico, Socio-economic Impact Analysis: A Tale of Two Invaders. In: Trinational Risk Assessment Guidelines for Aquatic Alien Invasive Species. CEC Project Report. Commission for Environmental Cooperation. Montreal. 51-59 pp.
- Mendoza-Alfaro, R., Luna, S., Álvarez González, L. y Maciel de la Garza, R. 2017.** Desarrollo de una propuesta técnica entre productores para minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI) en el sector acuícola del estado de Morelos. 416pp.
- MIT Sea Grant, 2002.** Exotic species an ecological roulette with nature. MIT Sea Grant College Program, Costal Resources Fact sheet
- OIE (Organización Mundial de Epizootias). 2006a.** Código Sanitario para los Animales Acuáticos.
http://www.oie.int/esp/normes/fcode/fcode_2006/es_index.htm
- OIE (Organización Mundial de Epizootias). 2006b.** Actividades en materia de zonificación y compartimentación.
www.ipfsaph.org/cds_upload/kopool_data/WTOSPSDOC_0/es_gen625.doc
- ONU (Organización de Naciones Unidas). 2000.** Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal, Canadá. 30 p.

- Ortiz, G. C. 1997.** Esfuerzos que se desarrollan para la difusión de la acuariofilia. En: Memorias del Primer Congreso Nacional Acuariofilia. Dirección General de Acuicultura. SEPESCA. México 35 p.
- Oswald, U. 2003.** Condicionantes socioambientales del agua en Morelos. En: El recurso agua en el Alto Balsas. Úrsula Oswald Spring (ed.). Instituto de Geofísica. UNAM. 563 p.
- Pérez, L. M. A. 2007.** La historia de la acuariofilia en México. Aquaterra. <http://www.biomaa.com/aquaterra/historia.htm>
- Perry, E. G., Maloney, F. W., Arias, S. O., Fajnzylber, P., Mason A. D. y Saavedra-Chanduvi, J. 2007.** Informalidad: escape y exclusión. Banco Mundial, Washington, D.C. 407 pp.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2006.** Geo Anuario 2006. División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi, Kenia. 91 p.
- Prang, G. 2001.** A caboclo society in the middle río Negro basin: ecology, economy, and history of an ornamental fishery in the state of Amazonas, Brazil. Dissertation of Doctor Philosophy. Wayne State University. Detroit, Michigan. 324 p.
- Ramírez-Martínez, C. y Mendoza-Alfaro, R. 2005.** Production and commercialization of freshwater aquarium fishes as a vector for introduction of aquatic invasive species in Mexico. Desert Fishes Council, 37th annual meeting. Cuatro Ciénegas, Coahuila. Nov. 16-20, 2005.
- Ramírez-Martínez, C. y Mendoza-Alfaro, R. 2008.** “El acuarismo como vector de especies acuáticas invasivas en México”. En: Capital Natural de México. Vol. 3: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 207 p.
- Ramírez-Martínez, C. y Mendoza-Alfaro, R y Aguilera, C. 2010.** Estado actual y perspectivas de la producción y comercialización de peces de ornato en México. INAPESCA-UANL. 112 p.
- Revenge, C., Heibel, T. J. y Roberston, J. 2006.** Freshwater Atlas: Data from the Global Freshwater Habitat Assessment. The Nature Conservancy. USA. 69 p.
- Riccardi, A. y Rasmussen, J. B. 1999.** Extinction rates of North American freshwater fauna. Conservation Biology. 13: 1220-1222.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2005.** Informe de la situación del medio ambiente en México. Sistema de Información Ambiental y de Recursos Naturales. PNUD-SEMARNAT. México. 380 p.

Stabridis-Arana, O., Guevara, A., Mendoza-Alfaro, R., Ramírez Martínez, C., Escalera, C y Koleff, P. 2009. A Socioeconomic Analysis of the Effects from the *Loricariidae* Family in Mexico: The Case of the “Adolfo López Mateos” or “Infiernillo” Reservoir. In: Trinational Risk Assessment Guidelines for Aquatic Alien Invasive Species. CEC Project Report. Commission for Environmental Cooperation. Montreal. 61-71 pp.

Taylor, J. N., Courtenay, W. R. Jr. y McCann. J. A. 1984. Knows impacts of exotic fishes in the continental United States. In: W.R. Courtenay, Jr. and J.R. Stauffer, Jr., eds. Distribution, biology, and management of exotics fishes. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. USA.

Thomas, C. D. 1994. Extinction, colonization and metapopulations: environmental tracking by rare species. *Conservation Biology*. 8(2): 373-378.

Welcomme, R. 1992. Pesca Fluvial. FAO Documento Técnico de Pesca, Roma. 303 p.