EVOLUCIÓN NORMATIVA E INSTITUCIONAL DE LA ACUACULTURA EN MÉXICO

NORMATIVE AND INSTITUTIONAL EVOLUTION OF AQUACULTURE IN MEXICO

Martha B. **Cuéllar-Lugo**[1*], Alberto **Asiain-Hoyos**[1], José P. **Juárez-Sánchez**[2], Juan L. **Reta-Mendiola**[1], Felipe **Gallardo-López**[1]

[1]Campus Veracruz, Colegio de Postgraduados (cuellar.martha@colpos.mx; aasiain@colpos.mx; jretam@colpos.mx; felipegl@colpos.mx). [2]Campus Puebla, Colegio de Postgraduados (pjuárez@colpos.mx).

Resumen

A nivel mundial, la acuacultura ha tenido un crecimiento continuo durante los últimos 40 años, siendo una de las ramas del sector primario con mayor tasa de crecimiento sostenido anual. Paradójicamente, a pesar de que en México existen las condiciones ambientales, económicas y sociales para mantener o superar las tendencias internacionales, cifras oficiales muestran un crecimiento limitado. En este trabajo se plantea como hipótesis que la inestabilidad normativa e institucional, así como la poca continuidad y seguimiento en las políticas enfocadas a la acuacultura, inhiben el crecimiento de este sector productivo. El objetivo fue analizar la evolución normativa e institucional de la acuacultura en México, aplicando el método de la Ciencia Jurídica; se puntualizan de manera cronológica las decisiones presidenciales que determinaron las instituciones, organismos y dependencias que se encargaron de la organización, fomento y desarrollo del sector acuícola. Los resultados permitieron concluir que, debido a la multiplicidad de instituciones y normatividad en la materia, existe un deficiente desarrollo de este sector.

Palabras clave: desarrollo acuícola, legislación acuícola, sistema jurídico acuícola.

Abstract

At the global level, aquaculture has had continuous growth during the last 40 years, being one of the branches with highest sustained annual growth rate in the primary sector. Paradoxically, although Mexico has the environmental, economic and social conditions to maintain or exceed international trends, official figures show a limited growth. In this study the hypothesis suggested is that the normative and institutional instability, as well as the low continuity and follow-up in policies focused on aquaculture inhibit the growth of this productive sector. The objective was to analyze the normative and institutional evolution of aquaculture in Mexico, applying the method of Legal Science. Presidential decisions that determine institutions, organisms and agencies in charge of the organization, promotion and development of the aquaculture sector are specified chronologically. The results allowed concluding that due to the multiplicity of institutions and legislation in the matter, there is deficient development in this sector.

Key words: aquaculture development, aquaculture legislation, aquaculture legal system.

Introducción

Las necesidades alimentarias de la población a nivel mundial se han visto relativamente satisfechas, principalmente por la actividad agrícola, ganadera y pesquera; sin embargo, los requerimientos de alimentación no se pueden resolver únicamente con la intensificación de estas actividades y en especial con la sobreexplotación pesquera, puesto

Introduction

The dietary needs of the population at the global level have been relatively satisfied, primarily by agricultural, livestock and fishing activities; however, the food requirements cannot be solved solely with the intensification of these activities and particularly with fishing overexploitation, since there is a risk of exhausting species of dietary and commercial interest (Godfray *et al.*, 2010; Morales-Díaz, 2015; Taylor *et al.*, 2016). Within this context, aquaculture emerges as a primary productive sector parallel to agriculture

* Autor responsable ❖ Author for correspondence.
Recibido: enero, 2016. Aprobado: agosto, 2017.
Publicado como ARTÍCULO en ASyD 15: 541-564. 2018.

que se tiene el riesgo de agotar las especies de interés alimentario y comercial (Godfray *et al.*, 2010; Morales-Díaz, 2015; Taylor *et al.*, 2016). En este contexto, la acuacultura surge como un sector productivo primario paralelo a la agricultura y ganadería, que puede ser visto como un sector estratégico para la producción de alimentos (Platas-Rosado y Vilaboa-Arroniz, 2014; Anderson *et al.*, 2017).

Actualmente, la acuacultura representa el sector productivo de alimentos con el crecimiento más acelerado, contribuyendo a la producción pesquera mundial un 44 % en 2013-2015, y se proyecta para 2021 y 2025 superar con 52 % a los productos pesqueros destinados a la alimentación (Msangi *et al.*, 2013; FAO, 2016).

En México la acuacultura ha alcanzado un crecimiento a tasa media anual de 15 % y una producción de 337 018 t, en el cual participan alrededor de 56 mil acuacultores que operan las 9230 granjas registradas, que representan 22 % de la actividad pesquera del país (SAGARPA, 2017).

Cabe destacar que el sector productivo primario aporta 6.6 % al Producto Interno Bruto (PIB) (INEGI, 2017). Si bien el sector acuícola es relativamente pequeño en términos del PIB, es una de las actividades más promisorias en el ámbito socioeconómico (Rosales-Izunza y Acevedo-Valerio, 2012), ya que México posee una gran biodiversidad acuática y valiosos recursos marinos, por lo que es fundamental que cuente con instituciones e instrumentos normativos eficientes y capaces de lidiar con los retos que enfrentan los productores y sus comunidades (FAO, 2014).

Sin embargo, la evolución normativa e institucional de la actividad acuícola en México ha sufrido diversas transformaciones de las que se ha derivado una multiplicidad de trámites y requisitos para formalizar esta actividad, trayendo como consecuencia que entre 70y 90 % de la producción acuícola se realice de manera informal (Esquivel-López *et al.,* 2016).

Para formalizar este sector se requiere de un marco institucional y normativo que promueva, apoye e incentive a la acuacultura, a través de políticas de estado y estrategias de organización estructural entre el gobierno, la academia-ciencia y los productores, logrando incrementar la producción y competitividad acuícola (CONAPESCA, 2008; CONAPESCA, 2010; Rodríguez-Vázquez y Flores-Nava, 2014; FAO, 2016).

and livestock production, which can be seen as a strategic sector for food production (Platas-Rosado and Vilaboa-Arroniz, 2014; Anderson *et al.*, 2017).

Presently, aquaculture represents the food production sector with most accelerated growth, contributing to the global fishing production with 44 % in 2013-2015, and it is projected for 2021 and 2025 to exceed by 52 % the fishing products destined to food (Msangi *et al.*, 2013; FAO, 2016).

In Mexico aquaculture has reached a mean annual growth rate of 15 % and a production of 337 018 t, in which around 56 thousand fish farmers participate who operate the 9230 farms registered, representing 22 % of the fishing activity of the country (SAGARPA, 2017).

It should be highlighted that the primary productive sector contributes 6.6 % to the Gross Domestic Product (GDP) (INEGI, 2017). Although the fish farming sector is relatively small in terms of the GDP, it is one of the most promising activities in the socioeconomic sphere (Rosales-Izunza and Acevedo-Valerio, 2012), since Mexico has great aquatic biodiversity and valuable marine resources, which is why it is fundamental for there to be institutions and legal instruments that are efficient and capable of dealing with the challenges that producers and their communities face (FAO, 2014).

However, the normative and institutional evolution of the aquaculture activity in Mexico has suffered diverse transformations from which a multiplicity of procedures and requirements have been derived to formalize this activity, with the consequence that between 70 and 90 % of the aquaculture production is carried out informally (Esquivel-López *et al.,* 2016).

To formalize this sector, an institutional and normative framework is required that promotes, supports and encourages aquaculture, through state policies and structural organization strategies between government, academia-science, and producers, to attain an increase in aquatic production and competitiveness (CONAPESCA, 2008; CONAPESCA, 2010; Rodríguez-Vázquez and Flores-Nava, 2014; FAO, 2016).

Methodological Approach

The study sustains the hypothesis that: "the normative and institutional instability, as well as the

Enfoque Metodológico

El trabajo sustenta la hipótesis de que: "la inestabilidad normativa e institucional, así como la poca continuidad y seguimiento en las políticas enfocadas a la acuacultura, inhiben el crecimiento de este sector productivo".

La investigación fue realizada bajo el enfoque metodológico de la Ciencia Jurídica, donde se analizaron y vincularon datos que se derivan de la investigación documental, la cual a su vez se divide en dos partes: el análisis jurídico del sector acuícola en México y el análisis descriptivo-prepositivo del funcionamiento y la estructura del sistema económico-institucional (Tamayo-Jiménez, 2012).

Posteriormente se aplicó el Método Sociológico, cuyo fundamento radica en la idea de que el Derecho es un producto social y, como tal, no es indiferente a la relación social que regula (Álvarez-Undurraga, 2002). Esta metodología es descriptiva respecto a la estructura y composición del sistema jurídico acuícola de México, y explicativa puesto que se detallan las razones y la lógica de la evolución jurídico-institucional de este sistema.

Finalmente se desarrolló un Análisis Integral que consistió en examinar las primeras dos etapas, determinando así las implicaciones de la evolución normativa e institucional de la acuacultura sobre el desarrollo socioeconómico y productivo de esta actividad en México.

Resultados y Discusión

En este apartado se describe la evolución normativa e institucional de la acuacultura en México a través de cuatro modelos económicos aplicados en el país, así como las principales causas y consecuencias que han originado el paulatino desarrollo socioeconómico y productivo del sector.

El génesis de la acuacultura en México

La acuacultura en México da inicio en la época prehispánica y fue desarrollada para fines religiosos (Juárez-Palacios, 1987). Las culturas mesoamericanas practicaban esta actividad para rendir culto al Dios de la pesca y grupos como los aztecas denominaron "Opchtli" (zurdo, Dios menor o tlatoque), inventor

scarce continuity and follow-up in policies focused on aquaculture, inhibit the growth of this productive sector".

The study was carried out with the methodological approach of Legal Science, where data derived from documental research were analyzed and linked, and in turn it is divided into two parts: the legal analysis of the aquaculture sector in Mexico and the descriptive-proactive analysis of the functioning and structure of the economic-institutional system (Tamayo-Jiménez, 2012).

Then the Sociological Method was applied, whose foundation lies in the idea that the Law is a social product and, as such, it is not indifferent to the social relation that it regulates (Álvarez-Undurraga, 2002). This methodology is descriptive with regards to the structure and composition of the aquaculture legal system in Mexico and explicative since the reasons and the logic of the legal-institutional evolution of this system are detailed.

Finally, an Integral Analysis was developed that consisted in examining the first two stages, thus defining the implications of the normative and institutional evolution of aquaculture on the socioeconomic and productive development of this activity in Mexico.

Results and Discussion

In this section the normative and institutional evolution of aquaculture in Mexico is described through four economic models applied in the country, as well as the main causes and consequences that have originated the gradual socioeconomic and productive development of the sector.

The genesis of aquaculture in Mexico

Aquaculture in Mexico begins in Pre-Hispanic times and was developed for religious purposes (Juárez-Palacios, 1987). Mesoamerican cultures practiced this activity to worship the god of fishing and groups like the Aztec denominated "Opchtli" (left-handed, minor god or *tlatoque*), inventor of nets and other instruments for fishing (Cifuentes-Lemus and Cupul-Magaña, 2002).

During Colonial times, various traditions and practices for food production were lost, including aquaculture (Urbina, 1978; Lechuga and González,

de las redes y demás instrumentos para la pesca (Cifuentes-Lemus y Cupul-Magaña, 2002).

En la época colonial se perdieron diversas tradiciones y prácticas de producción de alimento, incluida la acuacultura (Urbina, 1978; Lechuga y González, 1985; Aguilera y Noriega, 1988). La acuacultura de orden religioso y ornamental fue desplazada por la pesca, enfocándose principalmente en la extracción de perla, ballena y ostión. Por esta razón la corona española reglamentó únicamente la pesca, trayendo como consecuencia el estancamiento de esta actividad en el México independiente (Gutiérrez-Yurrita, 1999). Es notorio que desde entonces los aspectos normativos eran cambiantes y reflejan un vacío cultural-legal de la acuacultura. Por ello, en este periodo se caracterizó por el rezago y la pérdida de tradiciones (Aguilera y Noriega, 1988; Gutiérrez-Yurrita, 1999), contribuyendo a la escasez de alimento. Por consiguiente, en 1772, Don Antonio Alzate se dio a la tarea de fomentar esta actividad mediante la realización de trabajos donde existían posibilidades para su desarrollo como en las riberas de los lagos de Zumpango y de Xochimilco, así como en los estanques de Chapultepec, Churubusco, San Joaquín y Coyoacán (Cházari, 1884; SEPESCA, 1993). No obstante, este enfoque de desarrollo, se dio poca importancia a los beneficios que podría brindar la acuacultura.

En los inicios del México independiente el sector acuícola seguía sin figurar como actividad productiva, por lo que la atención continuaba centrada en la pesca. La regulación estaba enfocada a aspectos propios de la pesca, como por ejemplo determinaba quiénes tenían permiso, los instrumentos que podían usarse, cuáles eran los períodos de veda, y las sanciones en caso de incumplimiento de alguna disposición (Cámara de Diputados, 2014). Se retomó la actividad acuícola hasta 1860 cuando el Presidente Miguel Miramón concedió el privilegio exclusivo a Carlos Jacobi para la introducción de peces de agua dulce, pudiendo propagar y aclimatar los peces del Valle de México (Márquez-Díaz, 2002; Abraham-Ramos, 2011).

En 1872, bajo la presidencia de Juárez se publicó la primera legislación pesquera: "la instrucción sobre la manera de proceder respecto a las pesquerías" (Cámara de Diputados, 2014). Con ello se inició una nueva etapa en la acuacultura en México mediante la promulgación de leyes y reglamentos destinados a ocuparse de este sector productivo (Cuadro 1).

1985; Aguilera and Noriega, 1988). Religious and ornamental aquaculture was displaced by fishing, focusing primarily in the extraction of pearl, whale and oyster. For this reason, the Spanish crown regulated only fishing, and resulted in the stagnation of this activity in independent Mexico (Gutiérrez-Yurrita, 1999). It is evident that since then the normative aspects were fluctuating and reflected a cultural-legal void in aquaculture. Therefore, this period was characterized by the backwardness and loss of traditions (Aguilera and Noriega, 1988; Gutiérrez-Yurrita, 1999), contributing to food scarcity. Therefore, in 1772, Don Antonio Alzate took on the task of fostering this activity by performing studies where there were possibilities for its development, as in the banks of the Zumpango and Xochimilco lakes, as well as in the Chapultepec, Churubusco, San Joaquín and Coyoacán ponds (Cházari, 1884; SEPESCA, 1993). Despite this development approach, scarce importance was given to the benefits that aquaculture could provide.

During the early years of independent Mexico, the aquaculture sector continued without being prominent as a productive activity, which is why the attention continued centering on fishing. The regulation was focused on aspects of fishing, for example determining who had permission, the tools that could be used, when to have closed seasons, and the sanctions in case of breaching a regulation (Cámara de Diputados, 2014). The aquaculture activity was taken up again in 1860 when President Miguel Miramón granted the exclusive privilege to Carlos Jacobi for the introduction of fresh water fish, with permission to propagate and let fish acclimate in Valle de México (Márquez-Díaz, 2002; Abraham-Ramos, 2011).

In 1872, under President Juárez, the first fishing laws were published: "the instruction about the way to proceed regarding fisheries" (Cámara de Diputados, 2014). With this, a new stage in aquaculture in Mexico began through the promulgation of laws and regulations destined to deal with this productive sector (Table 1).

Organized fish farming began in 1883 when the Ministry of Promotion, Colonization, Industry and Commerce commissioned Esteban Cházari to study the possibilities of fish farming. This made him the great precursor, teacher and architect of fish farming in our country (Cházari, 1884; Sevilla, 1981),

En 1883 se inició la piscicultura organizada cuando la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio comisionó a Esteban Cházari a estudiar las posibilidades que la piscicultura tenía. Ello lo convirtió en el gran precursor, maestro y arquitecto de la piscicultura en nuestro país (Cházari, 1884; Sevilla, 1981), iniciando sus investigaciones mediante la introducción de especies exóticas como la carpa (*Cyprinus carpio*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y el salmón (*Salmo* spp.) (Aguilera *et al.,* 1986). En este contexto, México inició los primeros intentos por regular, desarrollar y fomentar la piscicultura, que es concebida como una actividad económica complementaria y de apoyo social a las comunidades rurales para incrementar el consumo de proteína animal (Juárez- Palacios, 1987), además de ser una fuente generadora de empleo e ingresos económicos, así como de divisas para el país.

En 1891, bajo la presidencia de Porfirio Díaz se creó la Oficina de Piscicultura dependiente de la Secretaría de Fomento (DOF, 1994) que tenía por objetivo brindar seguridad jurídica respecto a los trámites

beginning his studies through the introduction of exotic species such as carp (*Cyprinus carpio*), rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and salmon (*Salmo* spp.) (Aguilera *et al.,* 1986). In this context, Mexico began the first attempts to regulate, develop and promote fish farming, which is conceived as a complementary economic activity and of social support to rural communities to increase the consumption of animal protein (Juárez- Palacios, 1987), in addition to being a source that generates employment and economic income, as well as currencies for the country.

In 1891, under President Porfirio Díaz, the Fish Farming Office was created dependent on the Ministry of Promotion (DOF, 1994), which had the objective of providing legal certainty with regard to the procedures and requirements to exploit and reproduce marine resources. However, this institution did not have a relevant impact or transcendence since almost 10 years had to pass in order for this productive sector to be reactivated through breeding black bass in Poncitlán, Jalisco (Arredondo- Figueroa, 1997).

Cuadro 1. Génesis normativo e institucional de la acuacultura en México (1872-1934).
Table 1. Normative and institutional framework for aquaculture in Mexico (1872-1934).

Presidente	Año	Transformación normativa e institucional	Objetivo
Benito Juárez	1872	Primera legislación pesquera "La instrucción sobre la manera de proceder respecto a las pesquerías"	Únicamente se regula a la pesca.
Manuel González	1883	Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio	La piscicultura fue concebida como una actividad económica complementaria y de apoyo social.
Porfirio Díaz	1891	Oficina de Piscicultura, dependiente de la Secretaría de Fomento	Organismo encargado de atender los trámites y requisitos para el uso y aprovechamiento de los recursos pesqueros.
Francisco I. Madero	1915	Secretaría de Agricultura y Fomento	Se declara la importancia que el sector pesquero tenía en el país.
Venustiano Carranza	1917	Dirección Forestal de Caza y Pesca	Organismo que se incorpora a la Secretaría de Agricultura y Fomento, con la finalidad del despacho de asuntos del sector pesquero.
Álvaro Obregón	1924	Dirección de Pesquerías	Regular, fomentar y desarrollar la actividad pesquera.
Plutarco Elías Calles	1925	Ley de Pesca	Establecer los requisitos para la explotación de los recursos naturales.
Emilio Portes Gil	1929	Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca	Fomentar la protección, investigación y difusión de la actividad acuícola.
Lázaro Cárdenas del Río	1934	Departamento Forestal de Caza y Pesca	Capacitar a productores, a través de los Institutos de Enseñanza Superior y de Investigación Forestal de Caza y Pesca.

Fuente: elaboración propia. ❖ Source: authors' elaboration.

y requisitos para explotar y reproducir los recursos marítimos. Sin embargo, esta institución no tuvo gran impacto ni trascendencia puesto que tuvieron que transcurrir casi 10 años para que se reactivara este sector productivo mediante la cría de lobina negra en Poncitlán, Jalisco (Arredondo-Figueroa, 1997).

Derivado de estos primeros intentos acuícolas tanto productivos como institucionales surge la necesidad de destacar que México contaba con los suficientes recursos naturales para poder promover esta actividad; ante ello, en 1912 el Presidente Francisco I. Madero declara la importancia que el sector tenía en el país, y con su desarrollo esperaba obtener la base de la alimentación y economía del pueblo mexicano (Arredondo-Figueroa y Lozano-García, 2003).

Continuando con la idea de mejorar este sector productivo, en 1915 se crea la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, y dentro de esta se funda la Dirección de Estudios Biológicos con la finalidad de implementar técnicas para la reproducción de nuevas especies (Ledesma- Mateos y Barahona-Echeverría, 1999). Sin embargo, en 1917, bajo el periodo presidencial de Venustiano Carranza surgen cambios estructurales en el tratamiento jurídico de la acuacultura puesto que, de pertenecer a la Dirección de Estudios Biológicos, pasa a integrarse a la Dirección Forestal de Caza y Pesca dependiente de la nueva Secretaría de Agricultura y Fomento (Cifuentes-Lemus y Cupul-Magaña, 2002). Sin embargo, para la adaptación de esta nueva gestión de la acuacultura se toman estrategias que fueron escasamente enfocadas para el desarrollo de este sector.

Sumándose a esta inestabilidad institucional, en la presidencia de Álvaro Obregón la acuacultura deja de formar parte de la Dirección Forestal de Caza y Pesca; integrándose en 1924 a la Dirección de Pesquerías, cuya atribución fue regular, fomentar y desarrollar la actividad pesquera mediante el establecimiento de agencias y oficinas de inspección en diversos puntos del país (Gortari, 1963). Si bien este cambio en la Administración Pública Federal le dio mayor importancia al sector acuícola, dejando el tratamiento en una Dirección especializada en la materia, resulta evidente que la actividad acuícola se vinculó desde sus inicios con la pesca, sin considerar que la primera es una actividad productiva, mientras que la pesca es una actividad extractiva.

En 1925, bajo la presidencia de Plutarco Elías Calles se promulga la primera Ley de Pesca que regulaba los

Derived from these first attempts at aquaculture, both productive and institutional, the need to highlight that Mexico had sufficient natural resources to promote this activity, emerges; facing this, in 1912 President Francisco I. Madero declares the importance of the sector in the country, and with its development expected to obtain the basis of the diet and the economy of the Mexican people (Arredondo-Figueroa and Lozano-García, 2003).

Continuing with the idea of improving this productive sector, the Ministry of Promotion, Colonization and Industry was created in 1915, and within it the Direction of Biological Studies was founded with the aim of implementing techniques for the reproduction of new species (Ledesma-Mateos and Barahona-Echeverría, 1999). However, in 1917 under the presidential period of Venustiano Carranza, structural changes arose in the legal treatment of aquaculture since from belonging to the Direction of Biological Studies it became part of the Forestry Direction of Hunting and Fishing, dependent on the new Ministry of Agriculture and Promotion (Cifuentes-Lemus and Cupul-Magaña, 2002). However, for the adaptation of this new management of aquaculture, strategies are used that were scarcely focused on the development of this sector.

In addition to this institutional instability, during the presidency of Álvaro Obregón, aquaculture ceased to be part of the Forestry Direction of Hunting and Fishing, and became part in 1924 of the Direction of Fisheries, whose attribution was to regulate, promote and develop the fishing activity through the establishment of agencies and inspection offices in various points of the country (Gortari, 1963). Although this change in the Federal Public Administration gave more importance to the aquaculture sector, leaving its treatment in a specialized direction in the matter, it is evident that aquaculture activity was linked from its beginnings with fishing, without taking into account that the first is a productive activity, while fishing is an extractive activity.

In 1925, under President Plutarco Elías Calles, the first Fishing Law was promulgated, which regulated the requirements, procedures, prohibitions and sanctions in aquaculture and fishing activities (Ojeda-Paullada, 1993). This legislation has as consequence the need to modernize and improve the development

requisitos, procedimientos, prohibiciones y sanciones en la actividad acuícola y pesquera (Ojeda- Paullada, 1993). Esta legislación trae como consecuencia la necesidad de tecnificar y mejorar el desarrollo de la producción acuícola; por lo tanto, en 1929 se crea el Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca donde se consideró que la investigación científica y tecnológica, así como los planes de difusión de esta actividad, eran una de las principales estrategias para el desarrollo de este sector y, en consecuencia, se realizan contrataciones de asesores extranjeros en materia piscícola (Ramírez-Granados y Sevilla, 1996).

Para el seguimiento de estas estrategias, en 1934, bajo el periodo presidencial de Lázaro Cárdenas, se crean los Institutos de Enseñanza Superior y de Investigación Forestal de Caza y Pesca (Arredondo-Figueroa y Lozano-García, 2003); además de la contratación de Yoshiichi Matsui y Toshie Yamashita, técnicos extranjeros especializados, para desarrollar investigaciones sobre la reproducción, supervivencia, alimentación y desarrollo larvario, principalmente, hasta lograr cerrar el ciclo de vida del pescado blanco; investigaciones que fueron realizadas en la estación de investigación limnológica en el casco de la Hacienda de Ibarra, ahora conocido como CRIP-Pátzcuaro (INAPESCA, 2011).

La acuacultura en México, del Modelo económico de "Industrialización por Sustitución de Importaciones" al "Neoliberal"

La Segunda Guerra Mundial (1939-1945) fue un factor determinante para el desarrollo de la economía mexicana, toda vez que se inició la demanda de productos mexicanos, ya que la mayoría de los países desarrollados producían insumos para la guerra. El gobierno impulsó activamente el desarrollo industrial (Cordera, 2015). Este proceso inició en el período presidencial de Ávila Camacho mediante el fomento al sector agrícola, donde se incluía, entre otras actividades agropecuarias, a la acuacultura (Monserrat-Huerta y Chávez-Presa, 2003). Este periodo, también conocido como el "milagro mexicano", se caracterizó por tener un crecimiento sostenido basado en inversiones para la formación de una nación moderna e industrializada; a este modelo económico se le denominó de "Industrialización por Sustitución de Importaciones" (Domingo, 2005) y permitió una participación tanto del sector público como del privado. Mediante la sinergia de estos dos sectores

of aquaculture production; therefore, in 1929 the Autonomous Forestry Department of Hunting and Fishing was created, where it was considered that scientific and technological research, as well as the diffusion plans of this activity, was one of the main strategies for development of this sector, and foreign advisers in fish farming were hired as consequence (Ramírez-Granados and Sevilla, 1996).

To follow up these strategies, in 1934, under the presidential period of Lázaro Cárdenas, two institutes were created, Higher Teaching and Forestry Research in Hunting and Fishing (Arredondo-Figueroa and Lozano-García, 2003); in addition to the hiring of Yoshiichi Matsui and Toshie Yamashita, specialized foreign technicians, mainly to develop studies about the reproduction, survival, feeding and larvae development, until managing to close the life cycle of white fish. These studies were carried out in the limnology research station in the Hacienda de Ibarra manor, now known as CRIP-Pátzcuaro (INAPESCA, 2011).

Aquaculture in Mexico, from the "Imports-substitution industrialization" to the "Neoliberal" economic models

The Second World War (1939-1945) was a defining factor for the development of the Mexican economy, since the demand for Mexican products began, as most developed countries were producing war supplies. The government actively promoted industrial development (Cordera, 2015). This process began during Ávila Camacho's presidential period through the promotion of the agricultural sector, where aquaculture was included, among other agriculture and livestock production activities (Monserrat-Huerta and Chávez-Presa, 2003). This period, also known as the "Mexican miracle", was characterized for having sustained growth based on investments for the formation of a modern and industrialized nation; this economic model was called "Imports-substitution industrialization" (Domingo, 2005) and allowed participation of both the public and the private sector. Through the synergy of these two sectors, a production alliance was formed that made possible the country's industrialization (Villa-Issa, 2011).

In 1943 this industrialization process impacted the aquaculture sector through the construction of

se formó una alianza de producción que hizo posible la industrialización en el país (Villa- Issa, 2011).

En 1943 este proceso de industrialización impactó al sector acuícola mediante la construcción del Centro Acuícola Federal "El Zarco" ubicado en el Estado de México (FAO, 1988), que a su vez tuvo consecuencias institucionales puesto que el Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca se desintegró y se constituyó la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas dependiente de la Secretaría de Marina, adoptando funciones para el desarrollo, fomento, protección y control de la fauna y flora marítima, fluvial y lacustre (Arredondo-Figueroa, 1997). Este cambio institucional resultó favorecedor para la producción acuícola; si bien es cierto que la normatividad se hizo más rígida respecto a los requisitos y permisos requeridos para la producción, también fue un factor determinante para el fomento crediticio, fundándose el Banco Nacional de Fomento Cooperativo, S. A. de C. V. (Fadl- Kuri y Puchot-Santander, 1995).

Gracias a los programas de fomento para la acuacultura, en 1949 la Fundación Rockefeller comisiona al Dr. H. W. Jackson, biólogo del Instituto Politécnico de Virginia, para realizar investigaciones tendientes a determinar las posibilidades piscícolas de nuestro país (Sevilla, 1981), comprobando que la acuacultura representa un beneficio socioeconómico y, en consecuencia, México inicia labores de construcción de centros acuícolas dedicados a la producción y siembra de crías, sobre todo de carpa, especie que se asocia con la llamada piscicultura rural, con el fin de aumentar la disponibilidad de alimentos (Mártir-Mendoza, 2006).

Desafortunadamente, en 1946 administrativamente la acuacultura cambia nuevamente, integrándose a la nueva Dirección de Lagunas y Litorales, dependiente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (Aboites-Aguilar *et al.*, 2010), que entre sus múltiples funciones y atribuciones se encontraba el regular a la pesca y acuacultura, enfocándose principalmente en la pesca. Para la regulación de este sector se expide la Ley de Pesca de los Estados Unidos Mexicanos (1950), proporcionándole a la acuacultura un carácter científico y definiéndola como: "aquella actividad que se realiza con fines de estudio, de repoblación, de investigación, de experimentación, de cultivo o para obtener ejemplares destinados a acuarios o museos" y, de acuerdo con el artículo décimo sexto, fracción

the "El Zarco" Federal Aquaculture Center located in Estado de México (FAO, 1988), which in turn had institutional consequences because the Autonomous Forestry Department of Hunting and Fishing was disintegrated and the General Direction of Fishing and Related Industries was constituted, dependent on the Ministry of the Navy, adopting functions for the development, promotion, protection and control of marine, river and lake fauna and flora (Arredondo-Figueroa, 1997). This institutional change was favorable for aquaculture production; although it is true that normativity regarding the requirements and permits needed for production became more rigid, it was also a defining factor for credit promotion, and the National Cooperative Promotion Bank (*Banco Nacional de Fomento Cooperativo, S. A. de C. V.*) was founded (Fadl- Kuri and Puchot-Santander, 1995).

Thanks to the programs for aquaculture promotion, in 1949 the Rockefeller Foundation commissioned Dr. H. W. Jackson, biologist from the Virginia Polytechnic Institute, to carry out studies to determine the fish farming possibilities of our country (Sevilla, 1981), proving that aquaculture represents a socioeconomic benefit and, as a result, Mexico began construction work for aquaculture centers devoted to the production and breeding of young, particularly carp, species associated to so-called rural fish farming, with the aim of increasing the availability of foods (Mártir-Mendoza, 2006).

Unfortunately, in 1946 aquaculture changed again in administrative terms, becoming integrated to the new Direction of Lagoons and Coasts, dependent on the Ministry of Hydraulic Resources (Aboites-Aguilar *et al.*, 2010), which among its multiple functions and attributions included regulating fishing and aquaculture, focusing primarily on fishing. For the regulation of this sector, the Fishing Law of the Mexican United States (1950) was issued, giving aquaculture a scientific character and defining it as: "the activity that is carried out with the aims of study, repopulation, research, experimentation, cultivation or to obtain specimens destined to aquariums or museums" and, according to Article 16, fraction VII: "everything referring to rural fish farming should be promoted and addressed". To deal with this mandate, the Commission for the Promotion of Rural Fish Farming was created within the Ministry of the Navy, whose main objective was to recover and capitalize on past experiences and start

VII "se debía fomentar y atender todo en cuanto se refiera a la piscicultura rural". Para atender a este mandato, dentro de la Secretaría de Marina se creó la Comisión para el Fomento de la Piscicultura rural, cuyo principal objetivo fue el recuperar y capitalizar las experiencias pasadas y dar comienzo a la planificación de esta actividad en México; en consecuencia, en 1959 se crea el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, donde en su organización figuraba el Departamento de piscicultura, ostricultura y otras biotécnicas, misma que permitió desarrollar y cumplir con los objetivos de la Ley de Pesca, es decir, fomentar la piscicultura rural en particular al cultivo de ostión, abulón y langosta de mar (Arredondo- Figueroa y Lozano-García, 2003).

Posteriormente, en el periodo del presidente Luis Echeverría Álvarez México atraviesa por una severa crisis económica, surgiendo la necesidad de desarrollar una nueva política económica, que es conocida como el "Desarrollo Compartido", obligándose a cambiar de estrategias (Monserrat- Huerta y Chávez-Presa, 2003); entre ellas, la transformación en la Administración Pública del sector acuícola y pesquero, creándose en 1971 la Subsecretaría de Pesca, integrada por cuatro direcciones: Tecnología Pesquera, Regiones Pesqueras; Planeación y Promoción Pesquera; y Capacitación y Fomento Cooperativo, así como, el Instituto Nacional de Pesca, además de innovaciones legislativas, tales como la expedición de la Ley Aguas de Propiedad Nacional y, de acuerdo con el "artículo 2°, fracción XII, se considera de utilidad pública: "el establecimiento de distritos de riego, unidades de riego para el desarrollo rural, distritos de drenaje y protección contra inundaciones y distritos de acuacultura", cuya finalidad fue aprovechar integralmente los recursos disponibles (Garmendia-Cedillo, 2013). Aquí destacaron los distritos de acuacultura en Nayarit, creado en 1972; el Distrito de la Cuenca de Papaloapan, Veracruz, creado en 1973, y el Distrito de Tabasco, en 1973 (Gaceta Parlamentaria, 2013).

A partir de 1972 se plantearon políticas educativas para el fomento de la ciencia y tecnología en materia de acuacultura, originando la creación de diversas escuelas desde nivel básico hasta el superior, entre las cuales destacan: la Dirección General de Educación Tecnológica Pesquera, que estableció 30 escuelas secundarias para capacitar a estudiantes en técnicas de pesca y acuacultura, sumándose como centros de investigación la Comisión Federal de Electricidad, cuyo

planning this activity in Mexico; as consequence, in 1959 the National Institute Biological Research on Fishing was created, including in its organization the Department of fish farming, oyster breeding and other biotechnologies, which allowed developing and fulfilling the objectives of the Fishing Law, that is, fostering rural fish farming and particularly breeding of oyster, abalone and sea lobster (Arredondo-Figueroa and Lozano-García, 2003).

Later, in the period of President Luis Echeverría Álvarez, Mexico underwent a severe economic crisis, and the need to develop a new economic policy arose, which is known as "Shared Development" and it forced a change in strategies (Monserrat-Huerta and Chávez-Presa, 2003). Among them, the transformation in the Public Administration of the aquaculture and fishing sector, creating in 1971 the Sub-ministry of Fishing, integrated by four directions: Fishing Technology; Fishing Regions; Fishing Planning and Promotion; and Training and Cooperative Promotion. The National Fishing Institute was also created, in addition to legislative innovations, such as issuing the Law of National Waters and, according to Article 2, fraction XII, the following is considered of public use: "the establishment of irrigation districts, irrigation units for rural development, drainage districts, and protection against flooding and aquaculture districts", whose aim was to exploit integrally the resources available (Garmendia-Cedillo, 2013). Here, the aquaculture districts in Nayarit stand out, created in 1972; the District of the Papaloapan Basin, Veracruz, created in 1973; and the District of Tabasco, in 1973 (Gaceta Parlamentaria, 2013).

Since 1972, educational policies were suggested for the promotion of science and technology in matters of aquaculture, originating the creation of various schools from the basic to the higher level, among which the following stand out: the General Direction of Fishing Technological Education, which established 30 secondary schools to train students in fishing and aquaculture techniques, adding as research centers the Federal Electricity Commission, whose organization established the "Benito Juárez" breeding station in Malpaso, Chiapas; the National Autonomous University of Mexico carried out research in the Biology Institute located in the facilities in Mexico City, and since 1973 used its Center of Sea Science and Limnology in the state

organismo estableció la estación de cultivo, "Benito Juárez", en Malpaso, Chiapas; la Universidad Nacional Autónoma de México realizó investigaciones en el Instituto de Biología ubicado en las instalaciones de la Ciudad de México y desde 1973 utilizó su Centro de Ciencia del Mar y Limnología en el estado de Mazatlán, Sinaloa; el Instituto Politécnico Nacional realizó investigaciones de animales acuáticos, especialmente sobre ecología; el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey construye la Escuela de Ciencias del Mar y Tecnología de Alimentos, en Guaymas, Sonora, siendo la camaronicultura una de sus principales investigaciones; la Escuela Superior de Ciencias Marinas dedica sus investigaciones a la oceanografía y biología marina; la Universidad de Sonora estableció un vivero de camarones en Puerto Peñasco, entre otras (FAO, 1974).

En 1976 se constituyó el Departamento Autónomo de Pesca, unificando a la Subsecretaría de Pesca con la Dirección de Acuacultura y a la Dirección General de Desarrollo Pesquero Ejidal, que sirvió de apoyo para la creación de centros acuícolas destinados a la producción de crías, semillas o postlarvas, entre los cuales se destacaron los del Estado de Veracruz, como lo fueron: Los Amates, en Tlacotalpan; La Tortuga (1976), en Pánuco; Tebanca (1976) y Sontecomapan (1978), en Catemaco; y Matzinga (1979), en el municipio de Orizaba (Rangel-López *et al.,* 2014).

Estos centros acuícolas fueron creados como una de las estrategias para el desarrollo productivo en el periodo presidencial de José López Portillo, determinadas en el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero (1977), que a su vez originó el Programa de Acuacultura para desarrollar esta actividad (Juárez-Palacios, 1987), trayendo como consecuencia otra transformación institucional en este sector, creando en 1981 la Secretaría de Pesca y, de acuerdo con las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (1982), se determinó que la acuacultura es una actividad prioritaria que contribuye a la captación de divisas y al favorecimiento del desarrollo regional (SAGARPA-FAO, 2006). Además, con el objetivo de fomentar el desarrollo económico y social que se genera, gracias a la actividad pesquera y acuícola, se crean fideicomisos públicos como: Fideicomiso para la Prevención y Control de las Aguas y el Desarrollo de la Fauna Acuática"; Fideicomiso Único para el Desarrollo de la Fauna y la Flora Acuáticas; Fideicomiso

of Mazatlán, Sinaloa; the National Polytechnic Institute carried out research on aquatic animals, especially in ecology; the Technological Institute of Higher Studies in Monterrey built the Sea Sciences School and Food Technology, in Guaymas, Sonora, with shrimp breeding being one of the main fields of study; the Higher School of Marine Sciences devotes its research to oceanography and marine biology; the University of Sonora established a shrimp hatchery in Puerto Peñasco, among others (FAO, 1974).

In 1976 the Autonomous Fishing Department was constituted, unifying the Sub-ministry of Fishing with the Direction of Aquaculture and the General Direction of *Ejido* Fishing Development, which served as support for the creation of aquaculture centers destined to the production of young, seeds or post-larvae, among which the ones in the state of Veracruz stood out, such as: Los Amates, in Tlacotalpan; La Tortuga (1976), in Pánuco; Tebanca (1976) and Sontecomapan (1978), in Catemaco; and Matzinga (1979), in the municipality of Orizaba (Rangel-López *et al.,* 2014).

These aquaculture centers were created as one of the strategies for productive development in the presidential period of José López Portillo, defined in the National Fishing Development Plan (1977), which in turn originated the Aquaculture Program to develop this activity (Juárez-Palacios, 1987), having as consequence another institutional transformation in this sector. In 1981 the Ministry of Fishing was created and, according to the reforms of the Organic Law of the Federal Public Administration (1982), it was determined that aquaculture is a priority activity that contributes to the capture of currencies and the aiding of regional development (SAGARPA-FAO, 2006). In addition, with the objective of promoting economic and social development generated by the fishing and aquaculture activities, public trusts were created such as: Trust for the Prevention and Control of Waters and Aquatic Fauna Development; Unique Trust for the Development of Aquatic Fauna and Flora; Trust for Credit Granting in favor of Fishing Cooperatives for the Acquisition of Shrimp Boats; Trust for Fishing Research and Education; and National Trust for Cooperative Fishing Promotion (DOF, 1979). However, this accelerated development and the scarce level of technological development had a limited impact on the growth of the aquaculture activity, with results below the expectations

para otorgamiento de Créditos a favor de Cooperativas Pesqueras para la Adquisición de Barcos Camaroneros; Fideicomiso para la Investigación y Educación Pesquera; y Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Cooperativo Pesquero (DOF, 1979). Sin embargo, este desarrollo acelerado y el escaso nivel de desarrollo tecnológico tuvo un impacto limitado en el crecimiento de la actividad acuícola con resultados por debajo de las expectativas (CONAPESCA, 2014). Estas tendencias del gobierno mexicano reafirman la importancia de la acuacultura, considerando la necesidad de plantear cambios estructurales en las políticas económicas, productivas y educativas para el desarrollo de este sector.

Por tanto, se ha demostrado que históricamente la acuacultura bajo estos tres modelos económicos se ha regido por siete instituciones gubernamentales, entre las cuales se encuentran secretarías, departamentos jurídicos, comisiones, direcciones e institutos de investigación, y que por la naturaleza jurídica que reviste a cada una de ellas tienen diferentes facultades y atribuciones, además de perseguir diferentes metas y objetivos, lo cual ha originado una inestabilidad institucional que ha traído como consecuencia el deficiente desarrollo de este sector productivo (Cuadro 2).

La acuacultura bajo el Modelo económico Neoliberal

El modelo económico neoliberal se hace presente durante el periodo presidencial de Miguel de la Madrid, quien se caracterizó por aplicar políticas de austeridad y sentó las bases de las reformas macroeconómicas (Cámara de Diputados, 2014); en consecuencia, se originan las múltiples reformas legislativas, permitiendo que la inversión privada determinara el nuevo rumbo de los sectores productivos (Cuadro 3).

El primer cambio legislativo en materia acuícola y pesquera surgió en 1986 mediante la expedición de la Ley Federal de Pesca y, de acuerdo con el artículo 71, a la acuacultura se le definía como: "…el cultivo de especies de flora y fauna acuáticas en aguas continentales, interiores, el mar territorial, la zona económica exclusiva y los cuerpos de agua que se construyan…". Además, se establecieron servicios de investigación en genética, nutrición, sanidad y extensionismo en materia acuícola mediante el apoyo de las sociedades cooperativas para el desarrollo de algunas fases

(CONAPESCA, 2014). These trends of the Mexican government reaffirm the importance of aquaculture, considering the need to suggest structural changes in economic, productive and educational policies for the development of this sector.

Therefore, it has been proven that, historically, aquaculture has been ruled under these three economic models by seven government institutions, among which there are ministries, legal departments, commissions, directions and research institutes, and which due to the legal nature that each of them cover, have different faculties and attributions, in addition to pursuing different goals and objectives, which have originated institutional instability resulting in the deficient development of this productive sector (Table 2).

Aquaculture under the Neoliberal economic model

The Neoliberal economic model becomes present during the presidential period of Miguel de la Madrid, who was known for applying austerity policies and set the bases for macroeconomic reforms (Cámara de Diputados, 2014); consequently, multiple legal reforms were originated, allowing private investment to define the new path of the productive sectors (Table 3).

The first legislative change in matters of aquaculture and fishing took place in 1986, through the issuance of the Federal Fishing Law and, according to Article 71, aquaculture was defined as: "…the cultivation of aquatic flora and fauna species in continental, interior waters, territorial sea, the exclusive economic zone, and the bodies of water that are built…". In addition, research services were established in genetics, nutrition, safety and extension work in aquaculture matters through the support of cooperative societies for the development of some cultivation phases, thus seeking the promotion and protection of foreign trade (Arredondo-Figueroa and Lozano-García, 2003). Here the economic policy prioritized financial capital, leaving aside the productive sector. Therefore, aquaculture was one of the many productive sectors that depended on private companies for their development (Chabat, 1990), harming the most vulnerable classes of the country, fostering national economic dependency, indiscriminate re-privatization and low transparency,

Cuadro 2. Transformación normativa e institucional de la acuacultura en México, del Modelo económico de "Industrialización por Sustitución de Importaciones" al "Neoliberal".
Table 2. Normative and institutional transformation of aquaculture in Mexico, from the "Imports-substitution industrialization" to the "Neoliberal" economic models.

Presidente	Año	Transformación normativa e institucional	Objetivo
Modelo económico "Industrialización por Sustitución de Importaciones"			
Manuel Ávila Camacho	1943	Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, dependiente de la SEMAR	Desarrollar, fomentar, proteger y controlar la producción de flora y fauna.
	1946	Dirección de Lagunas y Litorales, dependiente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos	Desarrollar la actividad acuícola.
Miguel Alemán Valdés	1950	Ley de Pesca de los Estados Unidos Mexicanos	Darle carácter científico a la actividad acuícola.
	1950	Comisión para el Fomento de la Piscicultura Rural	Recuperar y capitalizar los datos empíricos, para dar comienzo a la planificación de la actividad acuícola en México.
Adolfo López Mateos	1959	Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (Departamento de piscicultura, ostricultura y otras biotecnias)	Fomentar el desarrollo de la piscicultura rural.
Modelo económico "Desarrollo Compartido"			
Luis Echeverría Álvarez	1971	Subsecretaría de Pesca Ley de Aguas de Propiedad Nacional	Se considera de utilidad pública el establecimiento de Distritos Acuícolas.
	1976	Departamento Autónomo de Pesca	Alcanzar un óptimo aprovechamiento y explotación de los recursos pesqueros del país.
Modelo económico "Crecimiento Económico Acelerado"			
José López Portillo y Pacheco	1977	Plan Nacional de Desarrollo Pesquero	Reconocer a la acuacultura como una actividad productiva generadora de alimentos, empleo y divisas.
	1981	Secretaría de Pesca	La acuacultura como actividad prioritaria que contribuye a la captación de divisas y favorecería al desarrollo regional.

Fuente: elaboración propia. ❖ Source: authors' elaboration.

del cultivo, buscando así la promoción y protección al comercio exterior (Arredondo-Figueroa y Lozano-García, 2003). Aquí la política económica dio prioridad al capital financiero, dejando de lado al sector productivo. Por lo anterior, el acuícola fue uno de los tantos sectores productivos que dependían de las empresas privadas para su desarrollo (Chabat, 1990), menoscabando a las clases más vulnerables del país, fomentando la dependencia económica nacional, la reprivatización indiscriminada y poco transparente, así como la aceptación de la inversión extranjera sin sujeción a reglas (Aburto-Martínez, 2005).

En esta lógica, en 1992 se reformó la Ley Federal de Pesca, determinando que la Secretaría de Pesca tenía como función regular la introducción de especies

as well as accepting foreign investment without compliance to the rules (Aburto-Martínez, 2005).

Under this logic, in 1992 the Federal Fishing Law was reformed, defining that the Ministry of Fishing would have the function of regulating the introduction of aquatic flora and fauna species into bodies of water of federal jurisdiction, and resulted in the elimination of the "reserved species policy", not only for aquaculture cultivation but also for capture (Delgado de Cantú, 2003). In addition, the bases were established for the expedition of concessions and permits of up to 50 years, which was a defining factor for the transformation of aquaculture through private investment (OCDE, 2006). Following the trend of modernizing the Mexican economy, in

Cuadro 3. Transformación normativa e institucional de la acuacultura en México bajo el "Modelo económico Neoliberal" (1986-2017).
Table 3. Normative and institutional transformation of aquaculture in Mexico under the "Neoliberal" economic model (1986-2017).

Presidente	Año	Transformación normativa e institucional	Objetivo
Miguel de la Madrid Hurtado	1986	Ley Federal de Pesca	Establecer servicios de investigación en genética, nutrición, sanidad y extensionismo.
Carlos Salinas de Gortari	1994	Se desintegra la Secretaría de Pesca y forma parte de la SEMARNAP	Impulsar de manera conjunta al sector productivo.
Ernesto Zedillo Ponce de León	1999	Reglamento de la Ley de Pesca	Reglamentar la Ley de Pesca.
Vicente Fox Quesada	2000	Creación de la CONAPESCA e INAPESCA	Proponer y coordinar la Política Nacional, investigación científica y tecnológica de la flora y fauna marina.
Felipe Calderón Hinojosa	2007	Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables	Regular la actividad pesquera y acuícola.
Enrique Peña Nieto	2017	Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura	Se reconoce oficialmente a la acuacultura y en particular la maricultura, como la actividad que permitirá lograr el abasto de proteína a nivel mundial en un futuro.

Fuente: elaboración propia. ❖ Source: authors' elaboration.

de la flora y fauna acuáticas en cuerpos de agua de jurisdicción federal, y trae como consecuencia la eliminación de la "política de especies reservadas", no solo para cultivo acuícola sino incluso para captura (Delgado de Cantú, 2003). Además, se establecieron las bases para la expedición de concesiones y permisos de hasta 50 años, lo cual fue un factor determinante para la transformación de la acuacultura a través de la inversión privada (OCDE, 2006). Siguiendo la tendencia de modernizar la economía mexicana, en 1994, bajo el periodo presidencial de Salinas de Gortari, se firmó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), y que para lograr la estabilidad macroeconómica se debía continuar con el proceso de reestructuración de las leyes y reglamentos de las actividades agropecuarias (Monroy-Martínez, 2003), las cuales fueron encaminadas hacia la reducción de las restricciones existentes sobre la adquisición, operación, explotación y comercialización de materias primas, con la finalidad de que la inversión privada pudiera operar con mayor libertad (Lustig, 1994). Este tipo de medidas incrementó la producción; en 1994 la producción total acuícola y pesquera fue de 1 260 019 t (CONAPESCA, 2011).

En 1996, bajo la presidencia de Ernesto Zedillo, a través del Acuerdo Desregulatorio de la Secretaría de Relaciones Exteriores, se realizó otro cambio normativo en beneficio de la inversión extranjera, permitiendo apropiarse de bienes inmuebles ubicados en la

1994, during the presidential period of Salinas de Gortari, the North American Free Trade Agreement (NAFTA) was signed, and in order to establish macroeconomic stability the process of restructuring laws and regulations for agriculture and livestock activities had to continue (Monroy-Martínez, 2003), which were directed at the reduction of the existing restrictions on the acquisition, operation, exploitation and commercialization of raw materials, with the aim of private investment being able to operate more freely (Lustig, 1994). This type of measures increased production; in 1994 the total aquaculture and fishing production was 1 260 019 t (CONAPESCA, 2011).

In 1996, under President Ernesto Zedillo, through the Deregulatory Agreement of the Ministry of Foreign Relations, another normative change was carried out in benefit of foreign investment, allowing the appropriation of real estate located in the restricted zone destined to the performance of productive activities (Zepeda-Bustos, 2012). Likewise, institutional changes were performed in aquaculture; from being zoned in 1984 to the Ministry of Fishing, it disintegrated in 1994 and went on to become part of the Ministry of the Environment, Natural Resources and Fishing, and within it the General Direction of Aquaculture was constituted, whose attributions were to promote and develop this productive sector (Gaceta Parlamentaria, 2013). With these reforms new strategies for the development of aquaculture

zona restringida destinados a la realización de actividades productivas (Zepeda-Bustos, 2012). Asimismo, se realizaron cambios institucionales en la acuacultura; de estar sectorizada en 1984 a la Secretaría de Pesca, esta se desintegró en 1994 y pasó a formar parte de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y dentro de esta se constituyó la Dirección General de Acuacultura, cuyas atribuciones eran impulsar y desarrollar este sector productivo (Gaceta Parlamentaria, 2013). Con estas reformas se instrumentaron nuevas estrategias para el desarrollo de la actividad acuícola, alcanzando en 1999 una producción total pesquera y acuícola de 1 286 107 t (CONAPESCA, 2011).

Sin embargo, estas estrategias de política acuícola trajeron efectos negativos en materia ambiental puesto que, con la intención de adaptarse a los requerimientos de la iniciativa privada y así incrementar la economía nacional, el gobierno mexicano optó por utilizar todo tipo de cuerpos de agua, entre los que se encuentran esteros, bosques de mangle y humedales, lo que generó un aporte de nutrientes y contaminantes a los cuerpos de agua, propagando enfermedades (Calderón *et al.,* 2009). A su vez, priorizó el desarrollo del sistema intensivo (Espinosa-Plascencia y Bermúdez-Almada, 2011), sin considerar que en la medida en que se intensifica el sistema productivo se utiliza una mayor cantidad de insumos y materias primas, cuyos compuestos pueden entrar en la cadena trófica con una posible bioacumulación, causando daño a largo plazo (Rodríguez-Valencia *et al.,* 2010). Además, se consideraron las especies con mayor valor comercial, introduciendo más de 50 %, y algunas exóticas, generando una invasión en los cuerpos de agua, como es el caso de la tilapia, que hoy en día es la especie más extendida a nivel mundial (FAO, 2014), surgiendo la necesidad de desarrollar políticas enfocadas en acciones que tiendan a disminuir el impacto negativo derivado de esa actividad mediante la implementación de procedimientos y medidas de bioseguridad en la producción que no afecten la salud del consumidor ni degraden el medio ambiente (Espinosa-Plascencia y Bermúdez-Almada, 2011). Sin embargo, estas políticas para el desarrollo sustentable de la acuacultura no fueron claramente establecidas ni coordinadas por la Administración Pública Federal.

En el sexenio presidencial de Vicente Fox se plantearon nuevos retos para el desarrollo del sector pesquero

activity were implemented, reaching in 1999 a total fishing and aquaculture production of 1 286 107 t (CONAPESCA, 2011).

However, these aquaculture policy strategies had negative effects in environmental matters, since, with the intention of adapting to the requirements of the private sector and thus increasing the national economy, the Mexican government opted for using all types of bodies of water, among them estuaries, mangroves and wetlands, generating a contribution of nutrients and contaminants to the bodies of water and propagating diseases (Calderón *et al.,* 2009). In turn, it prioritized the development of the intensive system (Espinosa-Plascencia and Bermúdez-Almada, 2011), without considering that to the extent that the productive system intensifies, a higher amount of inputs and raw materials are used, whose compounds can enter the food chain with a possible bioaccumulation, causing damage in the long term (Rodríguez-Valencia *et al.,* 2010). In addition, the species with highest commercial value were considered, introducing more than 50 % and some exotic ones, and generating an invasion on the bodies of water, as in the case of tilapia, which nowadays is the most extended species globally (FAO, 2014); with this, the need emerged to develop policies focused on actions that tend to decrease the negative impact derived from this activity through the implementation of biosafety procedures and measures in the production that do not affect the health of the consumers or degrade the environment (Espinosa-Plascencia and Bermúdez-Almada, 2011). However, these policies for the sustainable development of aquaculture were not clearly established or coordinated by the Federal Public Administration.

In the six-year presidential period of Vicente Fox, new challenges were set out for the development of the fishing and aquaculture sector, among them the following stood out: defining public policies to exploit resources in a sustainable way; promoting the increase in economic and social profitability; granting and fostering legal certainty in the development of the sector; involving the participating sectors in the research, optimizing the commercial exploitation of fishing and aquaculture products (DOF, 2001). As a result, in 2000 it was decided to change the institutional structure of the aquaculture and fishing sector, which consisted in the creation of the National Commission for Aquaculture and Fishing (*Comisión*

y acuícola, entre los cuales se destacó la definición de políticas públicas para aprovechar los recursos de manera sustentable; promover el incremento de la rentabilidad económica y social; otorgar y propiciar certeza jurídica en el desarrollo del sector; involucrar a los sectores participantes en la investigación, optimizando el aprovechamiento comercial de los productos pesqueros y acuícolas (DOF, 2001). En consecuencia, en 2000 se decide cambiar la estructura institucional del sector acuícola y pesquero, que consistió en la creación de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), así como al Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) como órganos desconcentrados de la "Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación" (SAGARPA), cuyas principales atribuciones son proponer y coordinar la política nacional para fomentar, asesorar, promover proyectos de inversión; determinar las zonas de captura y cultivo para la pesca y la acuacultura, mientras que el segundo está encargado del aprovechamiento racional y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas; así como de la investigación tecnológica de flora y fauna marina (Cifuentes-Lemus y Cupul-Magaña, 2002). Esta modificación institucional permitió concentrar el nivel de decisión en un solo órgano centralizado, apoyándose en dependencias propias para mejorar la productividad, rentabilidad y competitividad de este sector (CONAPESCA, 2014).

Asimismo, en 2001, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, se determinó que el sector acuícola y pesquero podría atraer beneficios socioeconómicos, entre los cuales se destaca la generación de nuevas fuentes de empleo, así como la contribución a la seguridad alimentaria (DOF, 2001); planteando las estrategias de desarrolló se emitió en 2002 el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable, considerando al sector acuícola y pesquero como una de las actividades prioritarias (DOF, 2002). La influencia de esta política para el desarrollo del sector acuícola y pesquero trajeron beneficios reflejados en 2001, puesto que se alcanzó una producción de 1´520,938 t, donde la acuacultura aportó 12.9 %, lográndose a través del cultivo de 61 especies, de las cuales 40 son nativas y 21 son de origen exótico, cuya infraestructura ascendía a 1,963 unidades, clasificadas en cinco categorías: canales, corrales, estanques artesanales o revestidos, estructuras flotantes y charolas de fondo (FAO, 2005).

Nacional de Acuacultura y Pesca, CONAPESCA), as well as the National Fishing Institute (*Instituto Nacional de Pesca*, INAPESCA), as decentralized organs of the Ministry of Agriculture, Livestock Production, Rural Development, Fishing and Food (*Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*, SAGARPA), whose main attributions are proposing and coordinating the national policy to foster, advice, promote investment projects; defining the zones for capture and breeding for fishing and aquaculture, while the second is in charge of the rational and sustainable use of fishing and aquatic resources; as well as the technological research of marine flora and fauna (Cifuentes-Lemus and Cupul-Magaña, 2002). This institutional modification allowed concentrating the level of decision in a single centralized organization, supported by its own dependencies to improve the productivity, profitability and competitiveness of this sector (CONAPESCA, 2014).

Likewise, in 2001, according to the National Development Plan 2001-2006, it was determined that the aquaculture and fishing sector could attract socioeconomic benefits, among which the generation of new sources of employment stands out, as well as the contribution to food security (DOF, 2001); setting out the development strategies, the Special Concurring Program for Sustainable Rural Development was issued, considering the aquaculture and fishing sector as one of the priority activities (DOF, 2002). The influence of this policy for the development of the aquaculture and fishing sector brought benefits reflected in 2001, since a production of 1´520,938 t was reached, where aquaculture contributed 12.9 %, attaining it through breeding 61 species, of which 40 are native and 21 are exotic; the infrastructure reached 1,963 units, classified into five categories: canals, pens, artisanal or coated ponds, floating structures and depth trays (FAO, 2005).

Later, in 2003, aquaculture and fishing were integrated into the strategy of the already existing program, "Alliance for the Farmland", where the objective was to promote and foster the integral development through the rational and sustainable exploitation of fishing and aquaculture resources, with the purpose of increasing the quality of life of the producers, their families and the communities, whose most representative action lines are:

Posteriormente, en 2003 la acuacultura y pesca se integraron a la estrategia del programa ya existente, "Alianza para el Campo", donde se planteó por objetivo promover y fomentar el desarrollo integral del sector a través del aprovechamiento racional y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, a efecto de incrementar la calidad de vida de los productores, sus familias y las comunidades; cuyas líneas de acción más representativas son: el establecimiento de proyectos productivos; crear un ordenamiento de la actividad; proporcionar infraestructura básica de uso común y en convenio con entidades federativas, y acuacultura rural (DOF, 2003). Sin embargo, estas políticas de apoyo para el sector acuícola y pesquero no alcanzaron lograr el objetivo propuesto, ya que de 2003 a 2007 la producción acuícola y pesquera disminuyó en una tasa anual de 1.4 %; para 2003 la producción era de 1 600 000 t, decreciendo a 1 350 000 t para el año 2007 (CONAPESCA, 2007).

A pesar del potencial que posee México para el desarrollo del sector acuícola, en los últimos veinte años esta actividad tuvo un escaso crecimiento anual de 1.9 % (Figura 1; CONAPESCA, 2103). En contraste, a nivel mundial, y para ese mismo periodo, la tasa de crecimiento anual de la acuacultura fue cercano a 8 % (FAO, 2016).

En consecuencia, surge la necesidad de crear un ordenamiento jurídico capaz de fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas; es por ello que en 2007, bajo la presidencia Felipe Calderón, se expidió la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS). Uno de los principales objetivos de esta ley es el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales (DOF, 2007).

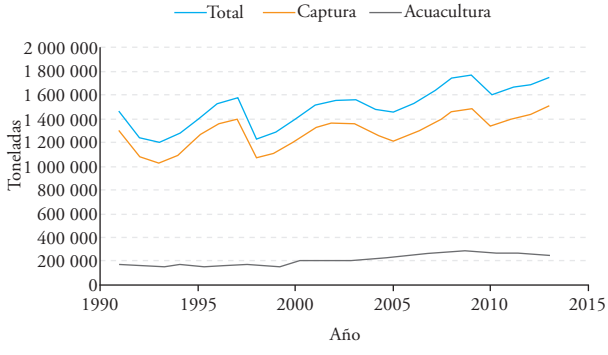
Este nuevo ordenamiento jurídico, aún vigente, a pesar de que en el "Artículo Sexto Transitorio" se ordenaba emitir un Reglamento propio, en un periodo no mayor a seis meses de que entró en vigor la LGPAS, después de diez años, no se ha elaborado; y, en consecuencia, indebidamente se aplica el Reglamento de la Ley Federal de Pesca, cuya Ley ha sido abrogada, suprimiendo así su vigencia y la obligatoriedad de la observancia de la misma (Anguiano-Paniagua, 1995), es decir, este reglamento carece de validez (De Silva- Gutiérrez, 2009), pierde su reconocimiento. En consecuencia, la aplicación de este reglamento es violatorio a la garantía de seguridad

establishing productive projects; creating a plan for the activity; providing basic infrastructure of common use and in agreement with federal entities, and rural aquaculture (DOF, 2003). However, these policies of support to the aquaculture and fishing sector didn't achieve the objective set out, since from 2003 to 2007 aquaculture and fishing production decreased at an annual rate of 1.4 %; in 2003 the production was 1 600 000 t, decreasing to 1 350 000 t for the year 2007 (CONAPESCA, 2007).

Despite the potential that Mexico has for the development of the aquaculture sector, in the last twenty years this activity had an annual growth of scarcely 1.9 % (Figure 1; CONAPESCA, 2103). In contrast, at the global level, and for this same period, the annual growth rate of aquaculture was close to 8 % (FAO, 2016).

Consequently, the need to create a legal code capable of fostering and managing the exploitation of fishing and aquaculture resources arose; that is why in 2007, under President Felipe Calderón, the General Law of Sustainable Fishing and Aquaculture (*Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables*, LGPAS) was issued. One of the main objectives of this law is the integral management and sustainable exploitation of fishing and aquaculture, considering the social, technological, productive, biological and environmental aspects (DOF, 2007).

This new legal code, still in force, although it ordered in "Transitory Article Six" the issuance of its own Regulations in a period no longer than six



Fuente: CONAPESCA (2013). ❖ Source: CONAPESCA (2013).

Figura 1. Volumen de la producción acuícola y pesquera nacional, periodo 1991-2013.

Figure 1. Volume of national aquaculture and fishing production, period 1991-2013.

jurídica que se encuentra estipulada en el artículo 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde establece que: "a ninguna ley se dará efecto retroactivo en perjuicio de persona alguna"; quebrantando el principio de irretroactividad (Carbajal, 2002), resultando así una deficiencia normativa que debe ser subsanada por la Administración Pública Federal, de conformidad con la LGPAS, estableciendo los lineamientos específicos para la realización de la actividad acuícola y pesquera.

Asimismo, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo de la Administración de Felipe Calderón, la problemática del sector acuícola y pesquero se concentraba principalmente en el rezago en la infraestructura, por lo que se establecieron programas enfocados en las tres líneas específicas siguientes: modernización y competitividad; apoyos energéticos y sustentabilidad de los recursos pesqueros y acuícolas (PND, 2007).

Entre las políticas y programas más representativos en este sexenio se destacan:

a) "El Proyecto de Infraestructura Eléctrica para Zonas Acuícolas (PIEZA)", cuyo objetivo fue reconvertir energéticamente la actividad acuícola, sustituyendo el uso del diesel por la energía eléctrica para facilitar la implementación de mejores prácticas de producción y de control sanitario.
b) En el marco de los programas ejecutados por la CONAPESCA se tiene "El Programa de Acuacultura y Pesca, Alianza para el Campo, 2007" y "Adquisición de Activos Productivos, 2008-2010", cuyos objetivos fueron el gestionar recursos federales para ejecución en concurrencia con los gobiernos estatales y municipales, para infraestructura, equipo e insumos biológicos destinados a la pesca y la acuacultura.
c) "El Programa Especial de Energía para el Campo" en materia de energía eléctrica para uso acuícola; en 2011 se asignaron por medio de SAGARPA CONAPESCA descuentos de hasta 50 %, aplicados sobre el I.V.A. de la facturación de energía eléctrica, beneficiándose 319 instalaciones acuícolas en 29 entidades del país.
d) En materia de ciencia y tecnología se establecieron 44 convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación y productores, donde se llevaron a cabo acciones para consolidar modelos biotecnológicos susceptibles a transferencia y aplicación a nivel comercial para favorecer la

months since the LGPAS went into force, has not been elaborated after ten years; and, as a result, the Regulations of the Federal Fishing Law are applied improperly, since its Law has been repealed, thus suppressing its validity and the obligatory nature of its compliance (Anguiano-Paniagua, 1995); that is, these regulations lack validity (De Silva-Gutiérrez, 2009), they lost recognition. Consequently, the application of these regulations is in breach of the guarantee of legal safety that is stipulated in Article 14 of the Political Constitution of the Mexican United States, where it is established that: "no law will have retroactive effect in detriment to any person"; violating the principle of non-retroactive nature (Carbajal, 2002), and thus resulting in a normative deficiency that should be compensated by the Federal Public Administration, in agreement with the LGPAS, establishing the specific guidelines for the implementation of the aquaculture and fishing activities.

Likewise, according to the National Development Plan of Felipe Calderón's Administration, the problem of the aquaculture and fishing sector was concentrated primarily in the backwardness of the infrastructure, which is why programs focused on the following three specific lines were established: modernization and competitiveness; energetic supports; and sustainability of fishing and aquaculture resources (PND, 2007).

Among the most representative policies and programs of this six-year period, the following stand out:

a) The "Project of Electric Infrastructure for Aquatic Zones" (*Proyecto de Infraestructura Eléctrica para Zonas Acuícolas*, PIEZA), whose objective was to reconvert energetically the aquaculture activity, substituting the use of diesel for electric energy to ease the implementation of better practices for production and sanitary control.
b) Within the framework of the programs implemented by CONAPESCA there are the "Program of Aquaculture and Fishing, Alliance for the Farmland, 2007" and "Acquisition of Productive Assets, 2008-2010", whose objectives were to manage federal resources for the execution in concurrence with the state and municipal governments, for infrastructure, equipment and biological inputs destined to fishing and aquaculture.

competitividad y sustentabilidad de las unidades de producción acuícola, especializándose en peces marinos, tales como el lenguado de California, totoaba, cabrilla sardinera, jurel, botete y pargo, crustáceos, moluscos y otros invertebrados marinos como camarón, abulón, almeja generosa, pulpo y pepino de mar, así como peces de agua dulce, particularmente bagre, carpa, tilapia y trucha. Como resultado a estas políticas para el desarrollo del sector acuícola y pesquero se obtuvo una producción 1 660 000 t (CONAPESCA, 2012).

Los planes y estrategias para el sector acuícola y pesquero descritos en el Plan Nacional de Desarrollo (2013) de la Administración actual del presidente Enrique Peña Nieto están enfocadas a dos líneas de acción consistentes en el incremento de la productividad de manera sustentable, así como el incremento de los ingresos de la población dedicada a este sector (PND, 2013). Para el desarrollo de estas líneas de acción, la participación y facilidades de crédito y descuento que otorga el Fideicomiso Instituido en Relación con la Agricultura (FIRA) a través de proyectos de financiamiento productivos como: Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios (FEGA) y Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras (FOPESCA) han permitido establecer mejorías en la productividad y rentabilidad de la actividad acuícola, consistentes en el otorgamiento de asesoría, capacitación y transferencia de tecnología; sin embargo, para acceder a estos proyectos se tiene como requisito indispensable que las Unidades de Producción Acuícola estén legalmente constituidas y se conduzcan de acuerdo con la normatividad que regula este sector (FIRA, 2014).

Los requisitos básicos para realizar de manera formal la actividad acuícola, son:

a) El Registro Federal del Contribuyente (RFC), cuya finalidad es vigilar y asegurar el cumplimiento de las obligaciones fiscales para cobrar los impuestos, contribuciones de mejoras, derechos, productos y aprovechamientos federales, originados por la actividad (Rodríguez-Mejía, 2003).
b) El Registro Nacional de Pesca y Acuacultura (RNPA), que es un instrumento de carácter público expedido por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), que tiene

c) The "Special Energy Program for the Farmland" in matters of electric energy for aquatic use; in 2011, discounts were assigned through SAGARPA CONAPESCA of up to 50 %, applied on the IVA (value-added tax) of electric energy invoicing, benefitting 319 aquaculture facilities in 29 states of the country.
d) In matters of science and technology, 44 agreements were established with higher education institutions, research centers and producers, where actions were implemented to consolidate biotechnological models susceptible to transference and application at the commercial level to favor the competitiveness and sustainability of the aquaculture production units, specializing in marine fish, such as California sole, totoaba, golden grouper, jack mackerel, blowfish and snapper, shellfish, mollusks and other marine invertebrates like shrimp, abalone, generous clam, octopus and sea urchin, as well as fresh water fish, particularly catfish, tilapia and trout. As a result of these policies for the development of the aquaculture and fishing sector, a production of 1 660 000 t was obtained (CONAPESCA, 2012).

The plans and strategies for the aquaculture and fishing sector described in the National Development Plan (2013) of the administration of President Enrique Peña Nieto are focused on two lines of action consisting in the increase of productivity in a sustainable manner, as well as the increase in income of the population devoted to this sector (PND, 2013). To develop these action lines, the participation and access to credit and discount granted by the Trusts Fund for Rural Development (*Fideicomiso Instituido en Relación con la Agricultura*, FIRA) through productive financing projects such as the Special Fund for Technical Assistance and Guarantee for Agriculture and Livestock Credits (*Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios*, FEGA) and Fund for the Guarantee and Promotion of Fishing Activities (*Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras*, FOPESCA) have allowed establishing improvements in the productivity and profitability of the aquaculture activity consisting in providing advice, training and technology transfer; however, in order to gain access to these projects, it is an essential requirement that the Aquaculture Production Units

por objeto la inscripción y actualización de manera obligatoria de la información relacionada a la actividad acuícola (CONAPESCA, 2015).

c) La concesión o permiso emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como las descargas de aguas residuales (CONAGUA, 2015).
d) El manifiesto o exención de Impacto Ambiental (MIA), el cual consiste en que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) evalúe y establezca las condiciones a las que se deben sujetar los productores para la construcción y operación de las granjas acuícolas; la producción de postlarvas, semilla o simientes; la siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas, entre otras (SEMARNAT, 2015).

En consecuencia, el nuevo ordenamiento jurídico acuícola funge como una de las principales limitantes para el desarrollo de este sector agropecuario, ya que solo beneficia a los productores de altos ingresos que cuentan con registros, permisos, concesiones y evaluaciones, –representan únicamente 21 % de la totalidad de los productores en la actividad acuícola–, dejando fuera a los productores de bajos ingresos que no cuentan con la capacidad económica, educativa y administrativa para cumplir con la normatividad establecida (SAGARPA, 2009). En 2014 se tuvo una producción total de 1 751 952 t, donde la actividad acuícola aportó únicamente 325 000 t, cuyas principales especies cultivadas fueron: mojarra, trucha, ostión, carpa y camarón (SAGARPA, 2015).

Es por ello que la Administración Pública Federal ubica algunas de las deficiencias jurídicas en el sector acuícola y, con el fin de brindar mayor certeza jurídica, reforma la Ley de Aguas Nacionales, cambiando del octavo al quinto lugar en el orden de prelación en los usos del agua para la concesión y asignación de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales y del subsuelo, aplicable en situaciones normales; además, define el uso de agua como: "el aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa" (DOF, 2016).

are legally established and performing under the laws that regulate this sector (FIRA, 2014).

The basic requirements to perform the aquaculture activity formally are:

a) The Federal Contributors' Registry (*Registro Federal del Contribuyente*, RFC), whose objective is to monitor and ensure the compliance to fiscal obligations to charge taxes, contributions for improvements, rights, products and federal exploitation, originated by the activity (Rodríguez-Mejía, 2003).
b) The National Fishing and Aquaculture Registry (*Registro Nacional de Pesca y Acuacultura*, RNPA), which is an instrument of public nature issued by the National Aquaculture and Fishing Commission (*Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca*, CONAPESCA) that has the objective of registering and updating the information related to aquatic activity as something mandatory (CONAPESCA, 2015).
c) The concession or permit issued by the National Water Commission (*Comisión Nacional del Agua*, CONAGUA) for the exploitation or use of national waters, as well as the discharge of residual waters (CONAGUA, 2015).
d) The manifest or exemption of Environmental Impact (*Impacto Ambiental*, MIA), which consists in the Ministry of the Environment and Natural Resources (*Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales*, SEMARNAT) evaluating and establishing the conditions which producers should fulfill for the construction and operation of aquatic farms; the production of post-larvae or seed; the sowing of exotic species, hybrids and transgenic varieties, among others (SEMARNAT, 2015).

As consequence, the new aquaculture legal code serves as one of the main limitations for the development of this agriculture and livestock sector, since it only benefits high-income producers who have registries, permits, concessions and evaluations –representing only 21 % of all the producers in the aquaculture activity–, leaving aside the low-income producers who do not have the economic, educational and administrative capacity to comply with the legislation established (SAGARPA, 2009). In 2014 there was a total production of 1 751 952

Este cambio normativo impulsa el fortalecimiento de la acuacultura, reconociéndola como una actividad estratégica, logrando con esto una reducción al pago de las cuotas por derechos sobre el agua.

Otra de las modificaciones en pro de la acuacultura surge el 19 de junio de 2017 mediante otro cambio, pero ahora institucionalmente, puesto que el INAPESCA, antes Instituto Nacional de Pesca, cambia de denominación a "Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura", decreto por el cual se le otorga reconocimiento a la acuacultura y en particular a la maricultura como la actividad que permitirá lograr el abasto de proteína a nivel mundial en un futuro (DOF, 2017). Este avance institucional tiene por objetivo impulsar a la investigación científica y el desarrollo de tecnología en uno de los sectores productivos con mayor potencial en México, a fin de contribuir a la sustentabilidad en el desarrollo regional, el crecimiento económico y la soberanía alimentaria, esperando que esta nueva modificación estructural tenga una estabilidad y se le pueda dar continuidad a los objetivos planteados.

En síntesis, la evolución normativa e institucional de la acuacultura en México estuvo caracterizada por cambios constantes en la Administración Pública, generando inestabilidad en el sistema jurídico de este sector y, en consecuencia, no se da seguimiento ni continuidad a los planes de acción a largo plazo para el desarrollo de la actividad y, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2010), la normatividad y estabilidad institucional de los países líderes en producción acuícola han sido determinantes para su desarrollo (Delgado de Cantú, 2003; OCDE, 2010). Por lo tanto, para cubrir la creciente demanda de productos de origen acuático a nivel mundial, nacional y estatal, solo podrá lograrse mediante la implementación de políticas públicas que, basadas en un marco jurídico y normativo justo y equitativo, promueva su sano crecimiento (Rosegrant *et al.,* 2001; Pillay y Kutty, 2010; OCDE-FAO, 2012), siendo recomendable que el gobierno mexicano de continuidad a las políticas, así como la adaptación el sistema jurídico acuícola en los lineamientos de países líderes, quienes reconocen que el desarrollo de este sector depende de la estabilidad institucional y normativa, y que respondan a las demandas de la sociedad (Arnason e*t al.,* 2009; Asche, 2011), más aún cuando la actividad se considera estratégica

t, to which the aquaculture activity contributed only 325 000 t, with the main species farmed being: sea bream, trout, oyster, carp and shrimp (SAGARPA, 2015).

This is why the Federal Public Administration places some of the legal deficiencies in the aquaculture sector and, with the aim of providing greater legal certainty, reforms the Law of National Waters, changing from eighth to fifth place the order of preference in water uses for the concession and allotment of the exploitation or use of national waters, superficial or underground, applicable in normal situations. In addition, it defines water use as: "the exploitation of passage of national waters in the whole of activities directed at controlled reproduction, pre-fattening and fattening of flora and fauna species performed in national waters, through breeding or growing techniques that are susceptible to commercial, ornamental or recreational use" (DOF, 2016). This legal change fosters the strengthening of aquaculture, recognizing it as a strategic activity, and achieving with this a reduction of the payment of fees for rights over water.

Another one of the changes in favor of aquaculture emerged on June 19, 2017, through another modification, now institutional, since INAPESCA – formerly National Fishing Institute – changed name to "National Institute of Fishing and Aquaculture", order by which recognition is given to aquaculture and particularly mariculture as the activity that allows achieving the protein supply at the global level in the future (DOF, 2017). This institutional advancement has the objective of fostering scientific research and technology development in one of the productive sectors with highest potential in Mexico, in order to contribute to sustainability in regional development, economic growth and food sovereignty, expecting for this new structural modification to have stability and for the objectives set out to be given continuity.

In sum, the normative and institutional evolution of aquaculture in Mexico was characterized by constant changes in Public Administration, generating instability in the legal system of this sector and, as a result, no follow-up or continuity takes place in the long run for the development of the activity. According to the Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE, 2010), the legislation and institutional stability of the leading countries in aquatic production have

para lograr la soberanía alimentaria (Allison, 2011; Allison *et al.,* 2012), pues de lo contrario seguirá limitando el desarrollo competitivo y productivo del sector.

Conclusiones

La actividad acuícola es una actividad estratégica para el desarrollo socioeconómico del país; sin embargo, en las diferentes etapas de la Administración Pública Federal se consolidaron ejes de política económica, dirigidos básicamente por cuatro Modelos económicos, el de "Industrialización por Sustitución de Importaciones", el "Desarrollo compartido", el de "Crecimiento Económico Acelerado", y el "Neoliberal", y que por su esencia cada uno de ellos implicó cambios en su organización, administración y legislativos, provocando una inestabilidad institucional, puesto que históricamente la acuacultura se ha regido por más de 15 instituciones gubernamentales, entre las cuales se encuentran las secretarías, departamentos jurídicos, comisiones, direcciones e institutos de Investigación, ocasionando vacíos y poca continuidad en las políticas de desarrollo de este sector productivo.

Asimismo, el ordenamiento jurídico de la acuacultura desde sus inicios ha sido vinculada con la pesca, resultando evidente en el tratamiento jurídico que se le ha hecho desde la expedición de la primera "Ley de Pesca" (1925) hasta la "Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables" (2007); por lo que resulta necesario diferenciar estos dos sectores, ya que son diferentes su origen, esencia y fundamento. Toda vez que la pesca es una actividad extractiva basada en el aprovechamiento de un recurso natural, la acuacultura obedece a un precepto productivo, basada en el manejo de un capital biológico, económico y social.

Por tanto, es necesario que la Administración Pública Federal en busca del incremento de la productividad y sostenibilidad estabilice la actividad legislando, específica y puntualmente para la acuacultura, como una actividad independiente de la actividad pesquera; que los gobiernos de los estados legislen con el mismo principio; y que se dé continuidad a las políticas, más allá de los periodos de los gobiernos en turno, en pro del desarrollo del sector acuícola.

been defining for their development (Delgado de Cantú, 2003; OCDE, 2010). Therefore, to cover the growing demand of products of aquatic origin at the global, national and state level, could only be accomplished through the implementation of public policies which, based on a fair and equitable legal and normative framework, promote its healthy growth (Rosegrant *et al.,* 2001; Pillay and Kutty, 2010; OCDE-FAO, 2012). Therefore, it is advisable that the Mexican government gives continuity to policies, as well as the adaptation of the aquaculture legal system to the leading countries' guidelines, which recognize that the development of this sector depends on the institutional and normative stability, and that it responds to the demands from society (Arnason e*t al.,* 2009; Asche, 2011), even more so when the activity is considered strategic to achieve food sovereignty (Allison, 2011; Allison *et al.,* 2012), since on the contrary it would continue to limit the competitive and productive development of the sector.

Conclusions

Aquatic activity is a strategic activity for the socioeconomic development of the country; however, in the different stages of the Federal Public Administration, economic policy axes were consolidated directed basically by four economic models: "Imports-substitution industrialization", "Shared development", "Accelerated economic growth", and "Neoliberal"; and which due to their essence, each implied changes in their organization, administration and legislation, causing institutional instability, since historically aquaculture has been ruled by more than 15 government institutions, among them ministries, legal departments, commissions, directions and research institutions, causing voids and scarce continuity in the development policies of this productive sector.

Likewise, the legal code of aquaculture since its beginnings has been linked to fishing, with the legal treatment that has been made since the expedition of the first "Fishing Law" (1925) to the "General Law for Sustainable Fishing and Aquaculture" (2007) becoming evident; therefore, it is necessary to differentiate these two sectors, since their origin, essence and foundation are different. Since fishing is an extractive activity based on the exploitation

Literatura Citada

Aboites-Aguilar, L., Brichada G., y Gray T. 2010. El manejo de las aguas mexicanas en el siglo XX. El agua en México: cauces y encauces. CONAGUA. México. pp: 21-50.

Abraham-Ramos, J. 2011. La acuacultura rural: Instrumento para la incorporación de las comunidades rurales del Distrito Federal a los procesos de sustentación económica en el marco del Desarrollo Sustentable. Tesis para obtener el título de Licenciado en Sociología. UNAM. México. 76 p.

Aburto-Martínez, E. 2005. Análisis retrospectivo de las decisiones presidenciales en México de 1970 a 2003. Universidad Veracruzana. México. pp: 53-71.

Aguilera H., Noriega C., y Guzmán C. 1986. ¿Qué es la acuacultura? SEPESCA. México. 52 p.

Aguilera, P. y Noriega, P. 1988. ¿Qué es la acuacultura? FONDEPESCA. México.

Allison, E. H. 2011. En caso de que los Estados y las organizaciones internacionales adopten un enfoque de derechos humanos a la política pesquera. Estudios Marítimos 10 (2): 95-116.

Allison, E. H., Ratner, B.D., Asgard, B., Willmann, R., Pomeroy, R., Kurien, J. 2012. La gobernanza basada en los derechos pesqueros: de los derechos de pesca a los derechos humanos. Peces y Pesca 13 (1): 14-29.

Álvarez-Undarraga. G. 2002. Metodología de la investigación jurídica: hacia una nueva perspectiva. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Chile. 183 p.

Anderson, J. L., Asche F., Garlock T., y J. Chu. 2017. Aquaculture: Its role in the future of food. World Agricultural Resources and Food Security, 17:159-173.

Anguiano- Paniagua, M. 1995. El Poder Legislativo Mexicano. Cámara de Senadores. México.

Arnason, R., K. Kelleher, y R. Willmann. 2009. Miles de millones de hundidos. La justificación económica para la reforma de la pesca. Banco Mundial. Washington DC.

Arredondo-Figueroa, J. 1997. Los sistemas integrales de acuicultura; un punto de vista sobre el aprovechamiento multiespecífico y multitrófico. UAM. México. pp: 1-14.

Arredondo-Figueroa, J. L., y Lozano-García, S. D. 2003. La acuacultura en México. UAM. México. 266 p.

Asche, F. 2011. El crecimiento verde en la producción de la acuicultura y la pesca y el comercio.http://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/48258799.pdf. Consultada: 29 de agosto de 2017.

Calderón, C., Aburto O., y Ezcurra E. 2009. El valor de los manglares. CONABIO. 82: 1-6.

Cámara de Diputados. 2014. Acuacultura. Alternativa para la seguridad alimentaria. México. 37 (04): 21-79.

Carbajal, J. A. 2002. Tratado de derecho Constitucional. Porrúa. México. 241 p.

Chabat, J. 1990. Los instrumentos de la política exterior de Miguel de la Madrid. Foro Internacional. Colegio de México. México. (30): 398-418.

Cházari, E. 1884. Piscicultura en agua dulce. Secretaría de Pesca. México. 828 p.

Cifuentes- Lemus, J. L., y F. Cupul-Magaña. 2002. Un vistazo a la historia de la pesca en México: administración, legislación y esfuerzos para su investigación. Ciencia Ergo- Sum. UAEM. México. 9(1): 112-118.

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2015. Permiso de Descarga de Aguas Residuales. Concesión de Aprovechamiento de Aguas Superficiales. Concesión de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas. Comisión Nacional del Agua – SAGARPA. México.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2015. Base de datos del Registro Nacional de Pesca y Acuacultura (RNPA). Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca-SAGARPA. México.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2014. Centros Acuícolas operados por CONAPESCA. CONAPESCA. México.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2013. Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2013. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. SAGARPA, México. 297 p.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2012. Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2012. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. SAGARPA, México. 385 p.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2011. Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2011. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca- SAGARPA. México.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2010. Políticas de Ordenamiento para la Pesca y Acuacultura Sustentables, en el marco de Programa Rector de Pesca y Acuacultura. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México, 56 p.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2008. Diagnóstico y planificación regional de la pesca y acuacultura en México.

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2007. Diagnóstico y planificación regional de la pesca y acuacultura en México.

Cordera, R. 2015. La gran transformación del milagro mexicano. A 20 años del TLCAN: de la adopción a la adaptación. Latinoamericana de Economía. Problemas de Desarrollo. 180(46): 11-25.

De Silva-Gutiérrez, G. 2009. La norma válida. Análisis sobre la

of a natural resource, aquaculture responds to a productive precept, based on the management of biological, economic and social capital.

Therefore, it is necessary for the Federal Public Administration to stabilize the activity by legislating, specific and punctually for aquaculture, as an activity independent of the fishing activity, in search for the increase of productivity and sustainability; for the state governments to legislate with the same principle; and for policies to be given continuity, beyond the periods of the governments in office, in favor of the development of the aquaculture sector.

– End of the English versión –

validez de las normas jurídicas. IIJ - UNAM. México. 117-132pp.

Delgado de Cantú, G. 2003. México. Estructuras políticas, económicas y sociales. Pearson. Prentice Hall. México. 193 p.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2017. Decreto por el que se reforma la fracción XXI del artículo 4o. de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2016. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2007. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2003. Convenio de Coordinación que celebran la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y el Estado de Guanajuato, con el fin de instrumentar el Programa de Atención a los Productores afectados por la precipitación pluvial atípica y las deficiencias estructurales en las condiciones de drenaje de la Cuenca del Río Turbio, en el marco de la Alianza para el Campo 2003 de los programas de Ejecución Nacional de los subprogramas de Inversión y Capitalización y de Desarrollo Ganadero de Alianza Contigo 2003.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2002. Decreto por el que se aprueba el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2001. Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 1994. Manual de Organización General de la Secretaría de Pesca.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 1979. Manual de Organización General del Departamento de Pesca.

Domingo, B. E. 2005. La Revolución Agraria en México. *In*: Portal Revista de Investigaciones en Ciencias Sociales, Económicas y Administrativas. Universidad de Quintana Roo. (1): 69- 80.

Espinosa-Plascencia, A. y Bermúdez- Almada, M. del C. 2011. La acuicultura y su impacto al medio ambiente. Estudios Sociales. Segundo número especial: 219-232.

Esquivel-López, G., Ruelas- Monjardín L.C., Reta- Mendiola J. L., Asiain- Hoyos A., y Villada- Canela M. 2016. Análisis del costo de gestión ambiental del sector acuícola en Veracruz. *In*: Gallardo-López, Felipe (ed). Innovando el Agro Veracruzano. Frente a los retos de la relación Sociedad-Naturaleza. Colegio de Postgraduados, Veracruz, México. 1044 p.

Fadl-Kuri, S., y Puchot-Santander S. 1995. La banca de desarrollo en el marco de la reforma económica. Revista de Comercio Exterior. Enero: 42-52.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2016. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2014. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, 253 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2005. Visión general del sector acuícola nacional. Departamento de pesca y acuacultura. México.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1988. Perfiles de la alimentación de peces y crustáceos en los centros y unidades de producción acuícola en México. Secretaría de Pesca. Dirección general de acuacultura. México.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1974. Capacitación en Acuicultura: México. Contribuciones al estudio de las pesquerías de México. Programa de Investigaciones y Fomento Pesqueros. PNUD-FAO. México.

FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2014. Reglas de operación del programa que canaliza apoyos para el fomento a los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural a través de los fideicomisos que integran FIRA. Disponible en: https://www.fira.gob.mx/Nd/FondeoFira.jsp. Consultada: 29 de agosto de 2017.

Gaceta Parlamentaria. 2013. Iniciativa que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, suscrita por los diputados Alfonso Inzunza Montoya y María del Carmen García de la Cadena Romero, del Grupo Parlamentario del PRI. Núm. 3910-VI. México.

Garmendia-Cedillo, X. 2013. Aguas Nacionales Una Propuesta de Reforma Constitucional. Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias de la H. Cámara de Diputados. México. 211 p.

Godfray, H. C. J., Crute I.R., Haddad L., Lawrence D., Muir J. F., Nisbett N., Pretty J., Robinson S., Toulmin C. y R. Whiteley. 2010. The future of the global food system. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 365: 2769-2777.

Gortari, E. 1963. El desarrollo de la ciencia indígena, México. pp: 89-90.

Gutiérrez-Yurrita, P. J. 1999. La acuicultura en México: 1. Época prehispánica y colonial. ResearchGate. UAQ. México.7 p.

INAPESCA (Instituto Nacional de Pesca). 2011. El Centro Regional de Investigación Pesquera Pátzcuaro. Revista Ciencia Pesquera. (19): 10 p.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017. Producto Interno Bruto de México durante el Primer Trimestre de 2017. Comunicado de prensa. 22 de mayo del 2017. México.

Juárez-Palacios, R. R. 1987. La acuicultura en México, importancia social y económica. *In*: Desarrollo pesquero mexicano 1986-1987. Secretaría de Pesca. México. pp: 219-232.

Lechuga, R., y González R. 1985. La Acuacultura en México II. Acuavisión. México. pp: 4-9.

Ledesma-Mateos, I. y Barahona, A. 1999. Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: La institucionalización de la biología en México. Hmex. México. XLVIII (3): 635- 671.

Lustig, N. 1994. Hacia la reconstrucción de una economía. Colegio de México. Fondo de Cultura Económica. México. 140 p.

Márquez-Díaz, M. 2002. Ilustración de las especies de cultivo de la acuacultura rural, para una gaceta ilustrada. Tesis para obtener el título de Licenciado en Comunicación Gráfico. UNAM. México. 110 p.

Mártir-Mendoza, A. 2006. La acuacultura como estrategia de desarrollo de zonas costeras y rurales de México. Ra-Ximhai. 2(3): 769-793.

Monroy-Martínez, J. M. 2003. Plan Puebla-Panamá como estrategia ante la problemática de atraso en el sur-sureste mexicano. Tesis profesional para obtener el título de Licenciada en Relaciones Internacionales. UDLAP. México.

Monserrat-Huerta, H., y Chávez-Presa M. F. 2003. Tres modelos de política económica en México durante los últimos sesenta años. Análisis Económico. UAM. México. XVIII (37): 55-80.

Morales-Díaz, A. 2015. Historia de la acuicultura en México. Peces, crustáceos y Moluscos. AGT EDITOR. México. pp: 20-21.

Msangi, S., Kobayashi M., Batka M., Vannuccini S., Dey M. M., y J. L. Anderson. 2013. Fish to 2030: prospects for fisheries and aquaculture. World Bank Report, (83177-GLB), 102 p.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2010. Avanzando la agenda de la acuicultura. Actas del taller. OCDE. París.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2006. Las políticas agrícolas y pesqueros en México: Logros recientes, continuando con el programa de reforma. París.

OCDE-FAO (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2012. Perspectivas de la agricultura mundial desde 2012 hasta 2021. FAO, Roma. OCDE. París.

Ojeda-Paullada, P. 1993. Modernización del Derecho Mexicano. Reformas constitucionales y legales 1992. UNAM-PGJ-Dirección General de asuntos jurídicos de la presidencia de la república. México. pp: 357-361.

Pillay, T. V. R., y M. N. Kutty. 2010. La acuicultura. Principios y prácticas. 2ª ed. Blackwell. Oxford, U.K.

Platas-Rosado, D. E., y Vilaboa-Arroniz, J. 2014. La acuacultura mexicana: potencialidad, retos y áreas de oportunidad. Revista Mexicana de Agronegocios. México. 18 (35): 1065-1071.

PND (Plan Nacional de Desarrollo). 2013. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República, 183 p.

PND (Plan Nacional de Desarrollo). 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Gobierno de la República, 322 p.

Ramírez-Granados, R., y Sevilla M. 1996. Primer curso internacional de producción de tilapia. Fundamentación de la programación acuícola en México. División de Educación Continua. UNAM-UAM-SEMARNAP. México. pp: 1-6.

Rangel-López, L., Lango-Reynoso, F., Asiain-Hoyos, A. y Castañeda-Chávez, M. del C. 2014. Diagnóstico de la acuacultura en el municipio de Alvarado, Veracruz, México. México. Ra Ximhai. 10(6): 75-81.

Rodríguez-Mejía, G. 2003. El Fisco. Revista Jurídica. Boletín Mexicano de Derecho Comparado. IIJ-UNAM. México.106: 25-114.

Rodríguez-Valencia, J.A., Crespo D., y López-Camacho M. 2010. La camaronicultura y la sustentabilidad del Golfo de California. WWF-México, Programa Golfo de California. 13 p.

Rodríguez-Vázquez, H., y A. Flores-Nava. 2014. Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina y el Caribe. Hacia un enfoque integral de políticas públicas. Red de Acuicultura de las Américas. FAO, Santiago. 93 p.

Rosales-Izunza, S., y Acevedo-Valerio V. 2012. Reflexiones para el diseño de una política acuícola exitosa en México. Región y Sociedad. México. 24(54): 63-96.

Rosegrant M. W., M. S. Paisner S., y J. Meijer Witcover. 2001. Proyecciones mundiales de alimentos a 2020. Las tendencias emergentes y futuros alternativos. Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. Washington DC.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2017. Avanza México como potencia en producción acuícola. Comunicado de prensa. 15 de abril del 2017. México.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2015. Aumentó producción acuícola 32.2 por ciento en 2014: CONAPESCA. Sala de Prensa. México.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2009. Tipología de productores acuícolas y pesqueros del Estado de Veracruz. México. 38p.

SAGARPA-CONAPESCA-COLPOS VER. 2010. Ordenamiento acuícola del estado de Veracruz. México. 26 p.

SAGARPA-FAO (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 2006. Proyecto de evaluación. Alianza para el campo 2005. Análisis prospectivo de política para la acuacultura y la pesca. México. 78 p.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2015. Guía de trámites. Impacto ambiental. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/impacto-ambiental/mia-s-informe-preventivo-y-dtu. Consultada: 29 de agosto de 2017.

SEPESCA (Secretaría de Pesca y Acuacultura) 1993. ¿Qué es la acuacultura? SEPESCA. México. 13 p.

Sevilla, H. M. 1981. Introducción a la acuacultura. Editorial Consejo Nacional para la enseñanza de la biología. Compañía Editorial Continental. México. 111 p.

Tamayo- Jiménez, D. 2012. Teoría política. Red Tercer Milenio. México. 26 p.

Taylor, W. W., D. M. Bartley, C. I. Goddard, N. J. Leonard, and R. Welcome (eds). 2016. Freshwater, fish and the future: proceedings of the global cross-sectoral conference. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome; Michigan State University, East Lansing; American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Urbina, R. 1978. La acuacultura en México. Memorias del II Congreso Latinoamericano de Acuicultura. México.

Villa-Issa, M. R. 2011. ¿Qué hacemos con el campo mexicano? 2ª edición. BBA. Biblioteca básica de agricultura. México. 433 p.

Zepeda-Bustos, C. 2012. Privatizaciones realizadas durante el gobierno de Ernesto Zedillo. Zedillo, hoy. El cotidiano. México. pp: 32-39.