

# **ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES**



**2014**

## **Memorias del XIII Congreso Internacional y XIX Congreso Nacional de Ciencias Ambientales**



**María Laura Sampedro Rosas  
José Luis Rosas Acevedo  
Mirella Saldaña Almazán**  
Editores

# **Memorias del XIII Congreso Internacional y XIX Congreso Nacional de Ciencias Ambientales**

## **Editores**

María Laura Sampedro Rosas  
José Luis Rosas Acevedo  
Mirella Saldaña Almazán

## **Directorio de la ANCA**

Dr. Rafael Villalobos Pietrini (UNAM)  
Presidente Honorífico

Dra. Alba Yadira Corral Avitia (Universidad Autónoma de Cd. Juárez)  
Presidenta

Dra. María Laura Sampedro Rosas (Universidad Autónoma de Guerrero)  
Secretaria

Dra. Ana Laura Juárez López (Universidad Autónoma de Guerrero)  
Tesorera

Comisión de Honor y Justicia:  
M. en C. Antonio Aranda Regalado (Ex-Presidente)

## **Vocales:**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla:  
M. C. Miguel Ángel Valera Pérez

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla:  
Dr. Mario Alberto Tornero Campante

IPN-CIIDIR, Durango:  
Dr. Juan Manuel Viguera Cortés  
Dr. Ignacio Villanueva Fierro

Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca:  
Dra. Gisela Campos Ángeles

Instituto Tecnológico del Mar Mazatlán:  
Dr. Evaristo Méndez Gómez (Ex-Presidente)

Instituto Tecnológico de Sonora:  
Mtro. Rodrigo González Enríquez (Ex-Presidente)

Universidad Autónoma de Chihuahua:  
Dr. Toutcha Lebgue Keleng  
Dr. Oscar Viramontes Olivas

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez:  
Dra. Alba Yadira Corral Avitia (Presidenta)  
Dra. Katya Aimeé Carrasco Urrutia

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo:  
Dra. Griselda Pulido Flores  
Dr. Alberto José Gordillo Martínez (Ex-Presidente)

Universidad Autónoma del Estado de México:  
Dr. Arturo Colín Cruz (Ex-Presidente)  
Dr. Delfino Madrigal Uribe

Universidad Autónoma del Estado de Morelos:  
Dra. Laura Ortiz Hernández (Ex-Presidenta)  
M. C. Enrique Sánchez Salinas

Universidad Autónoma de Guerrero:  
Dra. María Laura Sampedro Rosas (Ex-Presidenta)  
Dr. Justiniano González González

Universidad Autónoma Indígena de México:  
Dra. María Guadalupe Ibarra Ceceña (Ex-Presidenta)

Universidad Autónoma de Querétaro:  
M. en C. Miguel Ángel Rico Rodríguez  
M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes (Ex-Presidente)

Universidad Autónoma de Nayarit:  
Dr. Armando Benítez Hernández

Universidad Autónoma de Tlaxcala:  
Dr. Pedro Rafael Valencia Quintana (Ex-Presidente)  
M. en C. A. Juana Sánchez Alarcón

Universidad Autónoma de Tamaulipas:  
Dr. Julio César Rolón Aguilar  
Dr. René Bernardo Elías Cabrera Cruz

Universidad Autónoma de Zacatecas  
Dr. Jorge Bluhm Gutiérrez

Dr. Santiago Valle Rodríguez

Universidad Estatal de Sonora:  
Dr. Julio César Duarte Ruíz

Universidad de Guadalajara:  
M. C.J. Guadalupe Michel Parra  
Dr. J. Gonzalo Rocha

Universidad de Quintana Roo:  
Biol. Benito Prezas Hernández  
Biol. Alberto Pereira Corona (Ex-Presidente)

Universidad Nacional Autónoma de México:  
Dra. Sandra Gómez Arroyo  
Dr. Rafael Villalobos Pietrini (Presidente Honorífico)

Universidad Veracruzana:  
Dr. Stefan Waliszewski Kubiak

**Comité científico:**

Dr. José Luis Rosas Acevedo, Dra. Ana Laura Juárez López, Dra. María Laura Sampedro Rosas, Dra. Gloria Torres Espino, Dra. América Libertad Rodríguez Herrera, Dra. Rocío López Velasco, Dra. Dulce Quintero Romero.

**Apoyo Técnico Académico:**

Hilda Yanet Arellano Wences, Yuridia Azucena Salmerón Gallardo, Carmina Torreblanca Ramírez, Mirella Saldaña Almazán, Himmer Castro Mondragón, Héctor Porfirio Tapia Pintos, Susana Ruíz Ayala, Alejo Javier Lugo Rodríguez, Yanet García Sánchez y Guillermo Ezbón Toribio Brito.

**Comité Arbitral de Trabajos**

Dra. Guadalupe Ibarra Ceseña, Dr. Martín Villa Ibarra, M. C. Alberto Pereira Corona, M.C. Benito Prezas Hernández, Dra. Sonia Silva Gómez, Dr. Benjamín Castillo Elías, María Laura Sampedro Rosas, José Luis Rosas Acevedo, Dr. Justiniano González González, Dr. René Bernardo Elías Cabrera Cruz, Dra. Ana Laura Juárez López, Dra. Gloria Torres Espino, M. C. Guadalupe Michell Parra, Dr. Mario Alberto Tornero Campante, Dra. Laura Ortiz Hernandez, M.C. Enrique Sánchez Salinas, Dr. Scott Monks, Dra. Griselda Pulido, M. C. Miguel Valera Pérez, M. C. Rodrigo González Enríquez, M. en C. Ana Yolanda Rosas Acevedo, M. en C. Audel Sánchez Infante, Dr. Rafael Flores Garza, Dr. Pedro Flores Rodríguez, Dr. Sergio García Ibañez, Dr. Juan Violante González, Dr. Agustín A. Rojas Herrera, M. en C. Silvio Osvaldo Ramón Ávalos, América Rodríguez Herrera, Rocío López Velasco, Dulce María Quintero Romero, Dr. María Gpe. Tenorio Arvide, Dr. Mario A. Tornero Campante, Dr. René B. E. Cabrera Cruz,

Dra. Alba Yadira Corral Avitia, Dr. Arturo Colín Cruz, M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes, Heriberto Hernández Cocoletzi, Dr. Pedro Rafael Valencia Quintana, M. en C. A. Juana Sánchez Alarcón, Dr. Julio César Rolón Aguilar, Herlinda Gervacio Jiménez, Dra. Rocío del Carmen Serrano Barquín, Dra. Sandra Gómez Arroyo, Dr. Miguel Ángel Rico Rodríguez, Dra. Elizabeth Nava Aguilera.

**Primera Edición  
11 de Junio de 2014**

**ISBN 978-607-9232-19-1**



**ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES A.C.**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE DESARROLLO REGIONAL**  
**XIII CONGRESO INTERNACIONAL y**  
**XIX CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**del 11 al 13 de junio de 2014, Acapulco, Guerrero, México**  
**"GESTIÓN SUSTENTABLE, UNA NECESIDAD ANTE EL CAMBIO**  
**CLIMÁTICO"**



**PRESENTACIÓN**

**La Academia Nacional de Ciencias Ambientales A. C. (ANCA) es una organización que tiene como misión generar, divulgar y aplicar el conocimiento en materia ambiental. La ANCA agrupa a investigadores, académicos, estudiantes, empresarios, autoridades gubernamentales y organizaciones civiles, preocupados por la problemática ambiental en diferentes ámbitos del quehacer humano, proponiendo soluciones y estableciendo**

**vínculos interinstitucionales para lograr un progreso armónico y sostenible.**

## **ANTECEDENTES**

**La ANCA se inicia como academia regional en 1989 durante la celebración del primer encuentro de investigadores en materia ambiental en la ciudad de Pachuca, gracias al entusiasmo de los directores de investigación y posgrado de las universidades de la región central de México, que conforman la Región V de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Se realizaron en esta región seis congresos.**

**A partir de 1994 y en virtud del interés que algunos estados del país manifestaron, se acordó darle a esta academia un carácter nacional. En esta etapa se llevaron a cabo seis congresos: La Paz, B.C.S.; Mazatlán, Sin.; Tepic, Nayarit; Toluca, Edo. Méx.; Acapulco, Gro. y Pachuca, Hgo.**

**Desde el año 2002, la ANCA decide traspasar las fronteras de México y convierte el Congreso Nacional en un CONGRESO INTERNACIONAL. Con este carácter se han celebrado congresos en: Tijuana, B.C., 2002; Querétaro, Qro., 2003; Huatulco, Oax., 2004; Chetumal, Q.R., 2005; Oaxtepec, Mor., 2006; Chihuahua, Chih., 2007; Ciudad Obregón, Son., 2008; Tlaxcala, Tlax., 2009; Chetumal, Q.R., 2010; Querétaro, Qro., 2011; Mazatlán. Sin., 2012 y Ciudad Juárez, Chih., 2013.**

**En el 2014, la ANCA cumple veinticinco años de fundada y la sede será uno de los estados de la Región V de la ANUIES, el estado de Guerrero a través de la Unidad Académica de Ciencias de Desarrollo Regional de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO.**

- Aguilar S. V. M. Pinedo A. C. Chacón C. K. O. Melgoza C. A. y Hernández D. J. C.....2303
- DINÁMICA DE CAMBIOS EN ÁREAS FORESTALES BAJO EXPLOTACIÓN MINERA CON DATOS MULTITEMPORALES DE LANDSAT-TM EN OCAMPO, CHIHUAHUA**  
Chacón C. K. O., Pinedo A. C., Aguilar S. V. M., Rentería V. M., y Martínez M. S.....2310
- APLICACIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZACIÓN Y SU EFECTO EN EL ESTABLECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE SEMILLA EN ZACATE NAVAJITA [*BOUTELOUA GRACILIS* (WILLD. EX KUNTH) LAG. EX GRIFFITHS] Y ZACATE LLORÓN [*ERAGROSTIS CURVULA* (SCHRAD.) NEES]**  
Cova S.J.A. Morales N.C.R. y Saucedo T.R.A.....2316
- PRODUCCIÓN PESQUERA EN EL LAGO “LAGUNA DE ZAPOTLÁN” EN EL CICLO 2013.**  
**Michel P. J. G.**, Gómez G. C., Santoyo T. F. Guzmán A. M., y Gutiérrez C. A. B.....2320
- EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS TRASPATIOS CAMPESINOS EN LA TRINIDAD TIANGUISMANALCO, TECALI, PUEBLA, CON EL ENFOQUE DE EVALUACIÓN MESMIS**  
Lungo, R. A. J. ; Hernández, Z. J. S. ....2326
- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE HELMINTOS PARÁSITOS (ACANTHOCEPHALA) DE AVES DE MÉXICO**  
Alemán-Canales, E., Zuria-Jordán, I. L., Pulido-Flores, G. y Monks, S.....2335
- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA RECIENTE DE PUMA (*Puma concolor*), EN LA SUBCUENCA DE ZAPOTLÁN**  
Gómez G. C., Michel P. J. G., y Moreno Z. T. ....2341
- PROGRAMA DE PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS AVES ACUÁTICAS DE LA “LAGUNA DE ZAPOTLÁN” SITIO RAMSAR 1466, HUMEDAL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL**  
Michel P., J. G., Guzmán A., M. González G., J., Gómez G., C., Cordova V., Y. B., Iñiguez Ch., A. L.,.....2347
- EL KARST DE LA PORCIÓN ESTE DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.**  
Fragoso S. P. y Pereira C. A.....2352
- BALANCE HIDROLÓGICO EN LA CUENCA DE ZAPOTLÁN**  
Michel P., J. G., Farrick K, Branfireun, B., González G., J., Gómez G., C., Santoyo T., F, Cordova T. J.M., Michel H., A. E.....2357
- PERIODO DE ACTIVIDAD DE LA CULEBRA *Thamnophis melanogaster* EN EL LAGO DE CUITZEO, MICHOACÁN**  
Manjarrez S. J., Chavez C. L. y Zepeda G. C.....2362
- LOS RESIDUOS ORGÁNICOS COMO RECURSO: ALTERNATIVAS PARA SU GESTIÓN INTEGRAL EN EL MUNICIPIO DE CUERNAVACA**  
Lara M. J.C. y Ortiz H. M.L.....2366
- ANÁLISIS GEOESTADÍSTICO DEL CARBONO ALMACENADO EN SUELOS FORESTALES DE ORIGEN VOLCÁNICO.**

## PRODUCCIÓN PESQUERA EN EL LAGO “LAGUNA DE ZAPOTLÁN” EN EL CICLO 2013

**Michel P. J. G.<sup>1</sup>, Gómez G. C.<sup>1</sup>, Santoyo T. F.<sup>1</sup> Guzmán A. M.<sup>2</sup>, Gutiérrez C. A. B.<sup>1</sup>**

Universidad de Guadalajara, <sup>1</sup>Centro Universitario del Sur. <sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Av. Enrique Arreola Silva #883, Cd. Guzmán, Jalisco Tel. (341) 5752222 ext. 46074 [michelp@cusur.udg.mx](mailto:michelp@cusur.udg.mx)

Palabras clave: *producción, pesquera, “Laguna de Zapotlán”.*

### Antecedentes

México es uno de los países de mayor importancia en biodiversidad debido a su ubicación y las características geográficas con las que cuenta. Por lo cual cuenta con una importante riqueza de humedales destacando 139 sitios Ramsar dentro de los cuales el Estado de Jalisco cuenta con 13 Sitios Ramsar, y actualmente uno de los más representativos es la “Laguna de Zapotlán” Humedal de Importancia Internacional 1466. Los humedales son zonas de importancia ecológica, económica, social, cultural y política, ya que poseen una gran diversidad biológica, además, de ofrecer múltiples beneficios a la humanidad que comprenden una gran variedad de bienes, servicios, usos y funciones de valor para la sociedad y para el mantenimiento de sistemas y procesos naturales (Abarca *et al.*, 2002), como el reciclaje del agua, la producción de biomasa y nutrientes necesarios para la cadena alimenticia. Sustentan elevadas concentraciones de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces y especies de invertebrados. De las 20 mil especies de peces que hay en el mundo, más del 40% viven en aguas dulces; por lo cual es necesario proteger, conservar, manejar y aprovechar racionalmente este recurso, así como de rehabilitar estos ecosistemas que históricamente se han estado perdiendo en un 6% a nivel mundial por actividades naturales, antropogénicas y sin duda representan un atentado significativo para la existencia de la propia especie humana (Michel *et al.*, 2011), dentro de las funciones de los humedales una de las actividades reconocidas globalmente es la pesca la cual contribuye significativamente en la alimentación y nutrición del hombre, para lo cual se requieren de modos y formas de producción sustentables, uno de sus elementos básicos es la captura mediante las artes de pesca reglamentarias y de acuerdo a determinados métodos de operación de la misma con el propósito de obtener un máximo rendimiento y mínimo de esfuerzo. En los últimos años ha ido mejorando algunos métodos y técnicas mediante el uso de materiales sintéticos los cuales hacen que el trabajo a realizar sea más fácil y de menor impacto ambiental (Michel y Guzmán, 2007). El pescado constituye actualmente la proteína animal de más bajo costo de producción y de menor intensidad en el consumo energético y ofrece a México y América Latina ventajas excepcionales en materia de cantidad y calidad para el consumo de todos los estratos sociales. En La Laguna de Zapotlán en el año de 1995 se identificaron cuatro especies de peces, actualmente se encuentran doce, dos nativas una reintroducida y nueve introducidas. De las cuales ocho de las especies ictiológicas son susceptibles de cultivo y comercialización como se mencionan a continuación: Carpa (2) (*Ciprinus carpio*), Carpa (*Ciprinus carpio var specularis*), Tilapia (4) (*Oreochromis: aureus, nilotica mossambicus y stirling*) (Morales D.A. 1991), Lobina (1) (*Micropterus salmoides*), estas son especies introducidas Charal (1) (*Menidia*

*grandocule*) que representan una producción promedio de 1,500 a 2,500 kg por día y dando trabajo para el sustento de 64 familias de pescadores. De las especies nativas existen cuatro: tiro o pescaditos loderos o panzoncitos (*Googea atripinnis*), mojarra de agallas azules (*Poeciliopsis infans*), charal (*Menidia grandocule*). Los peces que actualmente capturan en la Laguna, en mayor proporción son: Tilapia, (*Oreochromis spp.*); Carpa, (*Ciprinus spp.*), charal (*Menidia grandocule*) y Lobina (*Micropterus salmoides*). Utilizando como arte de pesca el trasmallo para carpa, tilapia y lobina y para charal bolsa charalera y las nasas (Michel P.J.G. *et. al.* 2011). En 1981 con el fin de intensificar y promover la pesca comercial, pescadores y algunos artesanos se constituyen legalmente como Sociedad Cooperativa Pesquera “Pescadores de Gómez Farías”, ya que anteriormente los pescadores solo estaban agrupados en una unión de pescadores la cual, como figura jurídica, no cumplía con las expectativas que en ese momento demandaba la dinámica socioeconómica pesquera en el Estado de Jalisco (Michel P.J.G., *et. al.* 2011).

Actualmente se observa un decremento considerable en la captura de pesquera posiblemente se deba al cambio climático, al exceso de extracción, a la alteración de los procesos reproductivos de los peces, a los grados de contaminación de lago, por lo cual es necesario realizar una evaluación pesquera para la toma de decisiones.

### Objetivo

Determinar la producción pesquera de: Tilapia (*Oreochromis spp.*), Carpa (*Ciprinus spp.*) y Charal (*Menidia grandocule*) en el lago “Laguna de Zapotlán” en el ciclo 2013.

### Metodología

Se realizó en el lago “Laguna de Zapotlán” ubicada en el sur de Jalisco, que se ubica entre las coordenadas: 19°27'13" de latitud Norte y a 103°27'53" de longitud Oeste (García E., 1981). Fue de enero de 2013 a diciembre de 2013, es prospectivo, descriptivo, transversal y de series cronológicas en época de lluvia y estiaje. Universo, variables, criterios, fuentes, métodos de recolección y análisis de datos. La evaluación de los aspectos biológicos, pesqueros y sanitarios de las especies comerciales se centra en el estudio limnológico con sonda de multiparámetros, cálculo de su dinámica poblacional, específicamente: crecimiento, mortalidad, reclutamiento, ciclos reproductivos, tallas de captura y textura. Para ello, se utilizó un análisis univariado y bivariado. El material biológico utilizado procede de los muestreos mensuales y de temporal a partir de las capturas comerciales. Los datos morfométricos se obtienen mediante un ictiómetro de madera de 60 cm de longitud graduado a 1 mm y una balanza electrónica con capacidad para 4,000 g con precisión de 1 g. En cada organismo se registra la longitud total (Lt), longitud patrón (Lp) y peso entero, tal y como llegan los ejemplares. Los parámetros analizados son a) Relación longitud-peso, b) Proporción de sexo y madurez gonádica, c) Estructura de la población, d) Edad y crecimiento, e) Mortalidad, tasa de explotación, longitud media de primera captura y las propiedades organolépticas.

### Resultados y Discusiones

Los resultados se ordenaron en un catálogo taxonómico, listado por familia, nombre científico, nombre común y autor(es). La nomenclatura empleada se determinó de acuerdo a los criterios de Mayden, Burr, Page y Miller (1992). Se omiten las

subespecies. Las especies ictiológicas encontradas fueron: 6 familias, 8 géneros y 13 especies: Carpa (*Cirpinus carpio comunis*), (*Cirpinus carpio especularis*), tilapia (*Oreochromis spp.*), lobina (*Micropterus salmoides*), charal (*Menidia gradocule*), Guatopote del Lerma o pescado lodero (*Goodea atripinnis*) y pintitas (*Poeciliopsis infans*), (Cuadro No 1).

Limnología: se realizaron muestreos a las 13 horas del día en cinco estaciones estratégicas ubicadas en la Laguna de Zapotlán en la superficie y fondo obteniendo los siguientes parámetros: temperatura promedio 22.06°C, oxígeno disuelto promedio 7.15 mg/L; pH promedio 9.35, así como un análisis del fosforo presente en el agua obteniendo un promedio de: 2.03 ppm (mg/l).

Diagnóstico pesquero: las especies capturadas comerciales son: tilapia (*Oreochromis spp.*), carpa (*Ciprinus spp.*) y charal (*Menidia grandocule*) para pesca comercial y lobina (*Micropterus salmoides*) para pesca deportiva (Michel P J.G., 2010, 2012).

Cuadro No. 1. Clasificación de pescados encontrados en la “Laguna de Zapotlán” en el ciclo 2013.

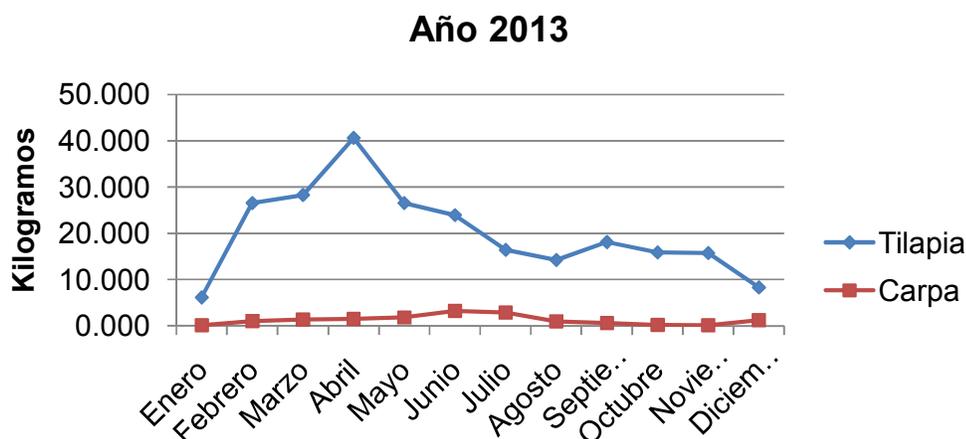
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Cypriniformes	Ciprinida	Cyprinus	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
			<i>Cyprinus carpio var specularis</i>	Carpa espejo
Atheriniformes	Atherinopsidae	Menidia	<i>Menidia grandocule</i>	Charal
Ciprinodontiformes	Goodeidae	Goodea	<i>Goodea atripinus</i>	Tiro
Ciprinodontiformes	Poecillidae	Poeciliopsis	<i>Poeciliopsis infans</i>	Guatopote del Lerma
Perciformes	Centrarchidae	Micropterus	<i>M. salmoides</i>	Lobina
		Lepomis	<i>L. rafinesque</i>	Mojarra de orejas azules
Perciformes	Cichlidae		Oreochromis	<i>L macrochirus</i>
		<i>O. aureus</i>		Mojarra plateada
		<i>O. mossambicus</i>		Mojarra negra
		<i>O. nilotica.</i>		Mojarra rallada
			<i>O. stirling</i>	Mojarra roja

Esfuerzo pesquero: Lo realizan dos organizaciones Sociedades Cooperativas Pesquera con Pescadores de Gómez Farías y Pescadores de la puerta de laguna, con 41 y 23 pescadores respectivamente dando un total de 64 pescadores; la captura promedio por pescador en mayor porcentaje fue tilapia (*Oreochromis spp.*) y posteriormente carpa (*Ciprinus spp.*) es de 20 kg/día la cual ha tenido una disminución en comparación con años anteriores, donde la captura por pescador llegó a ser en promedio de 30 a 50 kg/día y su producción por ciclo llego a ser de 456 a 600 toneladas, dependiendo la época. El fenómeno antropogénico es el principal causante en esta disminución, lo cual se ha venido generando a lo largo de

los años, dentro de este fenómeno se encuentran las actividades de deforestación, la emisión de gases, las detonaciones nucleares atmosféricas así como el calentamiento global el cual surge en respuesta a estas actividades alterando de manera negativa los ecosistemas propiciando a la pérdida de especies y alteraciones de su reproducción, siendo en la actualidad un tema al cual se le está dando importancia por los impactos sociales, económicos, políticos y culturales y cada día son más tangibles (Gráfica No 1 y Cuadro No 2).

Gráfica No 1 Captura pesquera en la “Laguna de Zapotlán” periodo 2013.

Cuadro No 2. Producción pesquera en la Laguna de Zapotlán en los últimos tres años.



AÑO	TILAPIA	CARPA	TOTAL
2011	114.92	112.53	227.45 Ton.
2012	211.66	31.89	243.55 Ton.
2013	241.028	15.424	256.452 Ton.

En el charal (*Menidia grandocule*) la captura por pescador es de 3.17 kg/día y un promedio anual de 92.660 kgs. El cual se encuentra en trámite el permiso por Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Especímenes capturados tamaño y peso promedios: Carpa (*Ciprinus spp.*) (de 24 a 31cm y peso de 600 a 800 grs), tilapia (*Oreochromis spp.*) (de 22.25 cm y peso de 236 grs. en promedio) y charal (*Menidia grandocule*) (de 6 a 12 cm).

Artes de pesca: Para la captura de tilapia (*Oreochromis spp.*) y carpa (*Ciprinus spp.*): redes agalleras longitud de 60 m abertura y malla de 3½” a 4½” y embarcaciones que son lanchas de fibra de vidrio de 14 ft impulsadas por remos. Para el charal (*Menidia grandocule*): balsa charalela, nasas, red mangueadora, tumbos (Guzmán A. M. 1995, Michel P. J.G. 2010, 2012) y embarcaciones que son lanchas de fibra de vidrio de 14ft.

Reproducción: Carpa (*Ciprinus spp.*): marzo-septiembre, Tilapia (*Oreochromis spp.*): marzo-octubre y charal (*Menidia grandocule*): enero-junio.

## Conclusiones

El presente estudio muestra el estado ictiológico, limnológico, pesquero y sanitario de la pesquería de las especies de tilapia (*Oreochromis spp.*), carpa (*Ciprinus spp.*) y charal (*Menidia grandocule*) en la Laguna de Zapotlán; en él se han encontrado situaciones de malas prácticas, sujetas a mejorarse en el manejo de aguas urbanas y pluviales que pueden generar problemas sanitarios por presencia de bacterias y virus de importancia en salud pública, lo cual está frecuentemente ligado a la reducción en los rendimientos de pesca y la calidad de los productos; siendo las malas prácticas agrícolas, pecuarias, forestales y urbanas e industriales las que están afectando al ecosistema y a los beneficiarios que aporta un humedal sano que influyen en los aspectos ecológicos, sociales, económicos, culturales y políticos para la mejora de calidad de vida de los organismos que habitan este ecosistema; por lo cual para ello se requiere la suma de voluntades entre investigadores, académicos, usuarios, gobiernos de los tres niveles (local, estatal y federal) y sociedad organizada en general para dar el cumplimiento cabal al programa de protección, conservación, manejo y aprovechamiento de la Laguna de Zapotlán.

## Bibliografía.

- Abarca, J.F., 2002. Definición e importancia de los humedales. *In* : Manual para el Manejo y Conservación de los Humedales en México. Abarca J.F. y Herzing M. (eds.) 3° Ed. Dirección General de la Vida Silvestre SEMARNAT.
- García, E., 1987. Modificación a la Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía. UNAM.
- Guzmán, A.M., 1995. La pesca en el lago de Chapala: hacia su ordenamiento y explotación racional. 1° Ed. Universidad de Guadalajara y Comisión Nacional del Agua. Guadalajara. Jalisco. México 302 pp.
- Mayden, R. L., B. M. Burr, L. M. Page, and R. R. Miller. 1992. The native freshwater fishes of North America. P. 827-863
- Michel, P.J.G., *et. al.* (2010). Estudio comparativo del monitoreo limnológico en cuatro humedales de Jalisco. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo., México. ISSN-0188-4999.
- Michel, P.J.G., *et. al.* (2011). Lago de Zapotlán. Laguna de Zapotlán Sitio Ramsar. Ed. Universidad de Guadalajara. 2° Ed. Cd. Guzmán, Municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, México. 240 pp.
- Michel, P.J.G., *et. al.* (2012) Descripción del charal caracterización del sistema de producción pesquero del charal (*menidia grandocule*) en la "Laguna de Zapotlán" . Ed. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. 252 pp.

**Memorias del XIII Congreso Internacional y XIX Congreso Nacional de Ciencias Ambientales**

-Michel, P.J.G., Guzmán A.M. *et al.* (2007). La Pesca y Acuicultura en Jalisco \*Panorama\* Ed. 1º. Ed. Universidad de Guadalajara. Ciudad Guzmán, Municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco. México. 200 pp.

-Morales, D.A., 1991. La tilapia en México biología, cultivo y pesquerías. 1 Ed. Ed. AGT Editor, S.A. México D.F. 190 pp.