

## LA PESCA EN SINALOA: BREVE HISTORIA Y BÚSQUEDA DEL EPISTEME

### FISHING IN SINALOA: BRIEF HISTORY AND SEARCH OF EPISTEME

Ramón Enrique Morán-Angulo<sup>1\*</sup> y Luis Miguel Flores-Campaña<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen s/n, Mazatlán, Sinaloa, C.P. 82000. <sup>2</sup>Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación, Gobierno del Estado de Sinaloa, Miguel Hidalgo 1058 Pte., Col. Centro, Culiacán, Sinaloa, C.P. 80000. \* morangulo@yahoo.com.mx.

#### RESUMEN

El presente trabajo desde los reportes bibliográficos se teje en tres apartados: *la historia breve de la pesca prehispánica*, donde se describe el encuentro con entre las comunidades originarias del estado de Sinaloa y las especies que sustentaron la incursión de la sociedad primitiva en los diversos ecosistemas acuáticos que componen el vasto y variado territorio sinaloense, en donde nace la pesca como una función de interacción entre la sociedad y la naturaleza a través de un profundo conocimiento empírico y una instrumentalidad primitiva artesanal que los posiciona en el ecosistema dentro de los flujos de materia y energía. Se denota la importancia de las especies usadas por la pesca en la alimentación, el simbolismo religioso y los saberes adquiridos y transmitidos por el proceso pesquero. En el segundo apartado se contextualiza la importancia económica y social de la pesca, destacando la situación actual en función de la información oficial de los volúmenes de captura registrados, las especies de importancia económica y se hace un recuento de las políticas públicas que mandataron el proceso de la pesca, identificando momentos trascendentes en la política pesquera nacional y la problemática actual por la que hoy atraviesa. Por último se aborda *el episteme* que se aproxima a la formación de recursos humanos y la investigación científica que lo retroalimenta y a la vez soportan el proceso pesquero en Sinaloa, tomando la experiencia en la elaboración del plan de innovación curricular de la Facultad de Ciencias del Mar en 2007.

**Palabras clave:** epistemología, prehispánica, captura, historia, biología pesquera.

#### SUMMARY

This paper reports from bibliographic woven into three sections: a brief history of the prehispanic fishing, where the encounter between the indigenous communities of the State of Sinaloa and species that supported the incursion of primitive society in the various ecosystems are described water that make up the vast and varied territory of Sinaloa, where fishing is born as a function of interaction between society and nature through a deep empirical knowledge and a handmade primitive instrumentality that positions in the ecosystem within the flows of matter and energy. The importance of the species used for food fishing, religious symbolism and knowledge acquired and transmitted is denoted by the fishing process. In the second section the economic and social importance of fishing is contextualized, highlighting the current situation based on official information from the volumes recorded catch, species of economic importance and an account of the public policy process becomes mandataron fisheries, identifying transcendent moments on the national fisheries police and the current problem by going through today. Finally the episteme that addresses human resources training and scientific research supporting the fishing process Sinaloa taking the experience in developing the curriculum innovation plan of the Faculty of Marine Science in 2007 is discussed.

**Key words:** epistemology, prehispanic, capture, history, fisheries biology.

#### INTRODUCCIÓN

La historia de la pesca es la historia del hombre mismo, desde los orígenes de la civilización la pesca de subsistencia, caracterizada por la recolección y la nula instrumentalidad, dio paso a la pesca artesanal que se desarrolla a la par de los nuevos descubrimientos y avances tecnológicos, eficientando la captura y haciendo más vertiginosa la extracción (Morán-Angulo, 2008). Los ecosistemas marinos, y en particular la pesca, han sido y son una importante fuente de proteínas para el consumo directo en los seres humanos y para la alimentación animal; por otra parte, sustentan una importante actividad económica que genera empleos e ingresos en particular en los países en desarrollo, donde se calcula que no menos de 100 millones de personas viven de las actividades de la pesca o relacionadas con ella (Bifani, 2007). El uso de los recursos de la pesca demandó por un lado un marco jurídico y por otro un referente epistémico que se inician como saberes que surgen en la prehispánica, transmitiéndose y perfeccionándose a medida que las sociedades originarias interactuaban con los ecosistemas acuáticos a través de la instrumentalidad

Recibido: 10 de diciembre de 2014. Aceptado: 10 de enero de 2015.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 11(3): 63-78.

artesanal, hasta llegar a la pesca moderna tecnificada desarrollando en este proceso un cuerpo de conocimientos y saberes, y normas que han determinado la explotación de los recursos de la pesca.

En este contexto la formación de recursos humanos se hace necesaria y obligada, un conjunto de instituciones educativas y de investigación científica nacen a lo largo de la costa mexicana y en particular en Sinaloa. Se sustentan en el paradigma unidimensional y biólogo de la ciencia que ha prevalecido, para dar paso a la incorporación de los saberes populares y la complejidad, al pensar la articulación de las ciencias como un *posible* enriquecedor, negando así la fragmentación del conocimiento de la ciencia *normal*. Este escenario es el que se describe en el presente trabajo, que desde la investigación bibliográfica muestra a la pesca en tres ejes principales; su historia antigua, su situación actual y el abordaje epistémico en la formación de recursos humanos y la generación de conocimiento, considerados como elementos clave en el estudio de la pesca en el estado de Sinaloa.

### **Breve historia de la pesca prehispánica**

Desde épocas muy antiguas, los egipcios, hebreos, asirios y fenicios practicaron la pesca en el Mediterráneo, en América y en particular México, los códices antiguos muestran que la pesca se practicaba desde antes de la llegada de los españoles (Cifuentes-Lemus y Cupul- Magaña, 2002).

La historia de la pesca en México y en Sinaloa es una asignatura pendiente a pesar de la urgente necesidad de entender la dimensión humana involucrada en la perspectiva histórica de cómo hemos usado los recursos de la pesca y sus ecosistemas. En este trabajo se intenta describir algunas referencias históricas de la pesca en Sinaloa, por supuesto sin abusar de ella y de sus métodos.

La pesca fue una actividad inherente al quehacer cotidiano de los grupos originarios en México y en el territorio sinaloense, los reportes de la presencia de la pesca en los grupos originarios anterior a la llegada de los españoles, fue referenciada por Grave-Tirado (2001) que se basó en muestras arqueológicas de cerámica de la fase Tierra del Padre (250/300 al 500 d. C.) de la región sur de Sinaloa, argumenta: Si nos remitimos a la historia de la arqueología sinaloense hay datos que indican la posibilidad de que la ocupación más temprana de la zona se remonte hasta el periodo Formativo temprano, esto es, por el año 2000 a. C.; sin embargo, los datos en que se funda son muy pocos y endebles.

Más adelante señala haciendo referencia al año 300 d. C. los resultados de Shenkel (1974), en su estudio de los asentamientos de la zona estuarina, quien señala que es notorio un aumento en la explotación de moluscos de concha, lo que el mismo Shenkel explica como *el arribo al área de grupos con una nueva técnica de explotación y el gusto por la carne de moluscos*. Sin embargo, se tiene conocimiento que ya desde el periodo Clásico hay consumo de ellos, aunque claro no con la intensidad de este momento. Esto es, ya tenían la capacidad técnica necesaria para la explotación de moluscos, por lo que más que el inicio de su consumo en esta época, lo que pudo suceder es la especialización de cierto grupo en la pesca y conservación de la carne de molusco, lo que permitió que ésta durara más tiempo, quizá a través del ahumado.

Grave-Tirado (2001) considera a la extracción y el consumo de moluscos en la región sur de Sinaloa como un ritual religioso y a la actividad comercial con los pueblos aledaños a las marismas en la planicie y la sierra. La actividad ceremonial y evidencias con simbolismo religioso es la presencia en la marisma de El Calón, sitio con un evidente carácter ceremonial. La pirámide de concha de El Calón se encuentra a orillas de la laguna Agua Grande, una de las pocas que permanecen con agua todo el año. Así que debió resultar impresionante la celebración de una ceremonia en lo alto de la pirámide de más de 20 m de altura, la que sería visible por prácticamente todos los pescadores, y durante la cual se invocaría seguramente una buena pesca.

A la llegadas de los españoles, los registros de la cultura indígena en México y en Sinaloa fue documentada fundamentalmente por los grupos de frailes católicos que mantenían una mayor comunicación con la masa indígena y su cultura, de esta información recabada y sistematizada destaca la de Fray Bernardino de Sahagún con su obra *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. Este volumen llamado también *Código Florentino*, desde el enfoque antropológico muestra la etnografía de los pueblos del centro de México, a pesar de ello se decide incluir aquí algunas referencias que tiene que ver con la pesca que ilustran la relación que se tenía con las especies de importancia pesquera y sus ecosistemas: *El que vende pescado es pescador, y para pescar suele usar redes y anzuelos, y en el tiempo de las aguas espera las avenidas de los ríos, y toma los peces a manos. E para ganar su vida suele vender camarones y pescados de todo género, blancos y prietos, peces barrigudos, renacuajos, todos frescos y crudos. Dice Bernardino de Sahagún en relación con los peces: los peces de esta tierra son semejantes a los de Castilla (refiriéndose a España). Llámense michi. Son semejantes en la cola, que tienen hendida o horcajada, y también en las alillas y en las escamas, y en tener el cuerpo ancho el cuello grueso, y en ser ligeros, y en que se deslizan de las manos.*

Los peces del mar se llaman *tlamichi*; quiere decir *peces grandes que andan en el mar* que son buenos de comer. Posteriormente enmarca y describe la anatomía y los nombres indígenas de los peces que son utilizados por indígenas incluyendo a las tortugas marinas.

En el Capítulo 13 del código en relación a las comidas que usaban los señores dice: *Usaban también comer peces en cazuela. Unas de ellas se llaman íztac amílotl; quiere decir "peces blancos hechos en cazuela con chilli amarillo"*. Otra manera de cazuela, que se llama *tomáoac xouilli patzcallo*, quiere decir *"cazuela de peces pardos hechos con chilli bermejo y tomates, y con una pepitas de calabaza molidas, y son muy buenos de comer"*. Otra manera de cazuela se llama *cúyatl chilchoyo*, quiere decir *"cazuela de ranas con chilli verde"*. Otra manera de cazuela se llama *axólotl chilcuzyo*, quiere decir *"cazuela de peces que se llaman axólotl, con chilli amarillo"*. Comían también *michipilli chiltecpio*, una manera de pecezillos colorados hechos con *chiltecpitl*. Esta referencia textual de Fray Bernardino de Sahagún muestra el conocimiento de la fauna ictica y la importancia social, cultural y económica que representaba para los pueblos indios del centro del país, en un proceso de interacción que ejercían con los ecosistemas acuícolas a través de la pesca.

Para Sinaloa, Navarro-García (1992) citando a Rodrigo del Río de la Loza (8 de noviembre de 1592, Archivo General de las Indias) al referirse a los indios originarios del estado y desde la perspectiva de las necesidades de los españoles señala que: *Padecen mucha necesidad de vestidos y vino –se ha escrito de los primeros misioneros jesuitas de Sinaloa-, porque en aquella provincia, sino es maíz y calabazas y pescado, no tienen otra cosa para el sustento humano, no hay de donde lo haber, porque la provincia es pobre y los pocos vecinos que en ella están, mas y no solo pueden socorrer con cosa ninguna. Aunque, texto más adelante menciona que de suerte que sólo se alimentan de pescado y tortillas de maíz.*

En los ríos, lagunas, y represas, pequeños canales y en las desembocaduras en el mar, se practicó la pesca cultivando y recolectando mojarras, chihuiles, camarones, ostiones, almejas, langostas, pargos, tiburones, caguamas, lagartos, langostinos, caracoles, jaibas, callos de hacha, pata de mula y muchas otras variedades de peces y mariscos. También la pesca proporcionó los huesos necesarios para fabricar utensilios diversos, tales como agujas y anzuelos (López-Alanís, 2005). Por su parte, Valdez-Aguilar (2001) en su trabajo *Los indios de Sinaloa*, reporta para todos los grupos originarios ubicados a lo largo y ancho del estado (Achires, Guasaves, Tehuecos, Sinaloas, Ocoronis, Ahomes, Zuaques, Mayos, Yaquis, Tobosos, Tahues, Totorames, Acaxees, Xiximes y otros más), que practicaban la pesca o hacían uso de los productos de ella. En la región costera de Aridoamérica comprendida entre los ríos Culiacán y el Fuerte, se encontraba habitado por Achires en la región

más austral y los Guasaves en el norte; ambos grupos no habían realizado la revolución neolítica, es decir, no cultivaban plantas ni criaban animales; se dedicaban principalmente a la pesca y un poco a la caza, la recolección de algunos frutos y raíces y el intercambio de productos de la pesca mediante sistema de trueque por maíz y frijol con los grupos étnicos vecinos. En la región mesoamericana comprendida entre los ríos Évora y Piaxtla vivían los Tahues quienes junto con los Totorames (o Totonames) de la zona más austral de territorio, tenían una cultura más avanzada cultivaban la tierra produciendo maíz, frijol, calabaza, tomate chile y domesticaban animales perros escuincles, venados, guajolotes y obtenían una rica y variada pesca. Incluso el autor señala que algunos grupos solo dependían de la pesca como los Achires y Guasaves.

De igual manera, Navarro-García (1992), citando a Alonso de la Mota y Escobar (Descripción Geográfica de los Reinos de la Nueva Vizcaya y Nuevo León, 2da Edición México 1940), señala que los encontró en una población pesquera situada más debajo de donde moraban los Tahues, en el río Culiacán, a unas 10 leguas del mar e indica que; *no tenían casa y en su lugar hacían una especie de tendidos de petate que mudaban conforme cambiaban de lugar siguiendo a los peces y mariscos. Se les encontraba a lo largo de la costa, de las inmediaciones del antiguo puerto del Guayabal en Altamura (en el actual Altata) y se extendían hasta las costas de Mocerito.* El mismo Navarro-García (1992), en relación a la actividad pesquera o la extracción de ostras señala: La pesquería se daba entre el pueblo de Chiametla y Mazatlán, Elota, Tabalá y Navito (hoy en día desde la parte norte de las marismas nacionales hasta la desembocadura del río San Lorenzo en el municipio de Culiacán), siempre como ocupación de los indios y mulatos. En el último lugar citado se practicaba además con apreciable utilidad la pesca de ostras, de calidad en extremo buena y grande y de que se provee todos estos reinos. Tómanla los indios entre peñas y peñascos que hay dentro de este mar, metidos en él entre la cinta y los pechos, y aunque son grandes estos ostiones, no se les hallan perlas de valor...; están estas ostras grandes, llenas y grasas por los meses de junio y julio, y entonces es la fuerza de la pesquería.

Díaz e Iturralde (1985) describieron los escenarios y las relaciones que los pescadores de Nayarit y Sinaloa tejieron con su entorno natural y social, mostrando las costumbres y describiendo las artes de pesca artesanales usados, destacando su origen, construcción y funcionalidad, destacándose la construcción de tapos y atarrayas como artes de pesca que caracterizan a la pesca artesanal, propia de esta zona hasta hoy en día. La pesca artesanal de camarón con el empleo de tapos en los estados de Nayarit y sur Sinaloa, se remonta a la época prehispánica, de acuerdo a los reportes de misioneros que recorrieron la región en el siglo XVI (Chapa-Saldaña, 2007).

A principios de siglo (refiriéndose a 1300) había unos cuarenta indios pescadores en la boca de Chiametla, los cuales, en las grandes mareas de las lunas de noviembre, diciembre y enero de cada año, cuando el mar empuja tierra adentro gran cantidad de peces de todas las especies, en el momento de comenzar el reflujó, echaban rápidamente cañizos tejidos de cañas gruesas y fuertes que atravesaban el río entre sus dos riberas y con este artificio obtenían fácilmente una extraordinaria cantidad de pescado, tiburones y salmonetes y mariscos, que como quedan en seco todo se toma a mano, escogiendo lo mejor, y según que hay la gente y la sal, así sacan la cantidad y aquello que ven que no pueden beneficiar ni salar, alzan el cañizo y lo dejan pasar otra vez al mar; estos lances, como queda dicho, se hacen dos o tres veces al año, en grueso, y préndese tanta cantidad que se provee todo este reino de la Galicia y gran parte de la Nueva Vizcaya y Nueva España de pescado cecial (Navarro-García 1992, citando a Alonso de la Mota y Escobar, Descripción Geográfica de los Reinos de la Nueva Vizcaya y Nuevo León, 2da Edición México 1940).

En relación al registro de las especies que se utilizaban en la pesca en Sinaloa destacan: el camarón, ostra perlera, ostión de placer, ostión de piedra, almejas, lisa, tiburones, peces de escama, peces de

agua dulce, tortugas marinas y dulceacuícolas, ranas, cauques, entre otros organismos de la fauna acuática tal como lo documentan Valdez-Aguilar (2001), López-Alanís (2005), Ortega-Noriega (1999), Castro-Osuna y Cuevas-Aramburo (1998), Navarro-García (1992), Chapa-Saldaña (2007) y Fray Bernardino de Sahagún (2003).

Lo descrito anteriormente muestra además del comportamiento de los grupos indígenas que habitaron Sinaloa en la época prehispánica en relación con la pesca y sus especies, la alimentación derivada de esas especies y el culto ritual a dioses vinculados a la pesca de algunas especies. Denota un conocimiento empírico profundo de los ecosistemas, su dinámica ecológica fundamentada en la relación con los astros; la luna y el sol entre otros que enmarcan la periodicidad de las lluvias, secas, vientos, mareas y corrientes marinas. La sistematización de este conocimiento fue producto de la incursión social en los ecosistemas acuáticos fundamentalmente en la búsqueda de alimento lo que favoreció la adaptación instrumental permitiéndoles una mejor captura y una mayor extracción de biomasa.

Se tenía pues una identificación de la estacionalidad de la especie como el camarón, el ostión, la lisa y otras que tienen muy establecida su periodicidad en el comportamiento migratorio y reproductivo que los obliga a formas grandes bancos o conglomeradas que se disponen fácilmente y son accesibles a la captura. La construcción de tapos como instrumento de captura denota un conocimiento no solo de las especies, sino de la hidrología y oceanografía de los sistemas lagunares, esteros y marismas, y son hasta hoy en día un arte de pesca muy socorrido por los grupos organizados en cooperativas pesqueras en el sur de Sinaloa y norte de Nayarit.

El simbolismo religioso y las tradiciones de diferentes grupos étnicos se sustentan (como en el caso de la pirámide de conchas del Calón en Teacapán) en el conocimiento ecológico del ostión. De acuerdo con Llorente-Bousquets y Michán (2008) los conocimientos de los pueblos prehispánicos sobre los seres vivos fueron el resultado de innumerables observaciones acuciosas y pruebas empíricas que se registraban y transmitían de generación en generación. Aprovecharon las especies útiles y segregaron las nocivas, desarrollaron la agricultura y la domesticación. Nombraron, clasificaron e ilustraron numerosas plantas y animales desconocidos para otras culturas.

Aunque los reportes arqueológicos y las evidencias registradas de los frailes colonizadores muestran un conocimiento empírico sistematizado, un saber y un pensamiento del mundo natural y social de los grupos étnicos, en el caso de la pesca este no se ha abordado de manera sistemática para incorporarlo digámoslo así, a la base de datos de la institucionalidad donde se almacena el conocimiento científico.

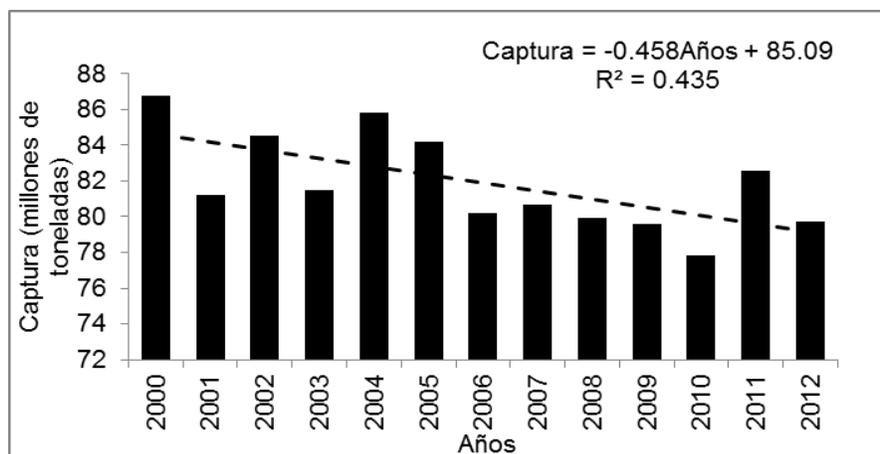
### **El contexto actual de la pesca**

En México y Sinaloa la pesca ha tenido un devenir signado por políticas públicas que han marcado su desarrollo, *grosso modo*: de la Ley de Pesca de 1925 que mandata la regulación de la actividad a La Ley de Pesca de 1932, donde se establece por primera vez la posibilidad de que los pescadores que directamente realicen actos de pesca, se organicen en agrupaciones cuyo objeto sea ... *mejorar sus condiciones sociales y económicas, las cuales, cualquiera que sea la forma que adopten, gozarán de la protección del Estado en los términos de las disposiciones relativas*. En el periodo cardenista (1934-1940) que cobijó a los sectores populares entre ellos a los pescadores conminado a la organización social, se expide en 1938 la Ley de Pesca en Aguas Territoriales, se pondera a la pesca como industria y se reglamenta se consolida los derechos cooperativistas y el fortalecimiento social.

En 1947 en el periodo del presidente Manuel Ávila Camacho se decreta una nueva Ley de Pesca que favorece la industrialización y la distribución y transporte de productos pesqueros. En 1950 se establece un parteaguas en el uso de los recursos pesqueros al decretarse la Ley de Pesca que mandata la exclusividad para explotar las especies de mayor valor económico a las cooperativas. Fortaleciéndose con esta medida legislativa la pesca en Sinaloa. En el sexenio del presidente Adolfo Ruiz Cortines, se impulsó a la pesca y estableció el programa “La marcha al mar y el progreso marítimo”. Posteriormente, se presenta un *impasse*, y nos es, sino hasta 1972 cuando se expide la Ley Federal de Fomento a la Pesca donde se considera a la investigación científica como una herramienta valiosa en el uso de los recursos pesqueros, además el presidente Luis Echeverría Álvarez implementa una serie de medidas de fortalecimiento a la pesca entre ellas la denominada *las diez mil lanchas*.

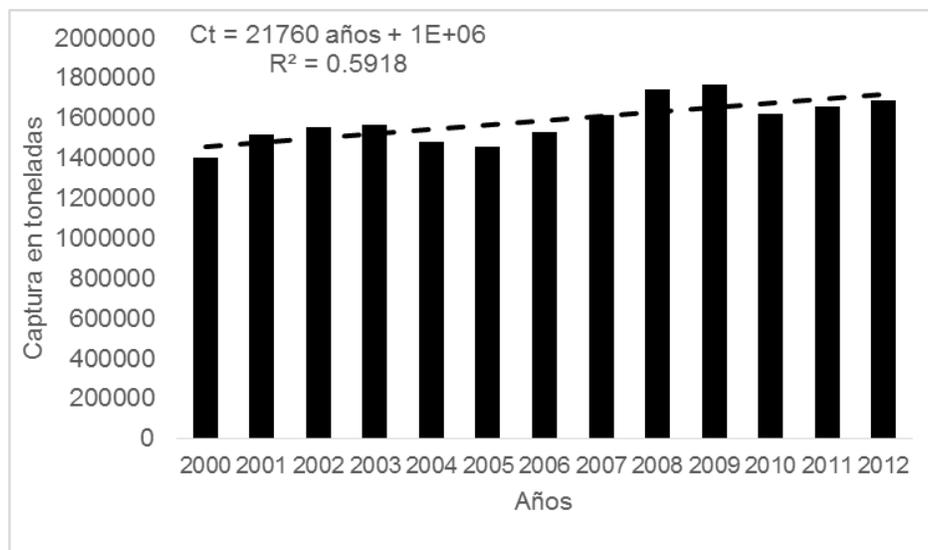
Para 1986, en el sexenio del presidente Miguel de la Madrid caracterizado por iniciar la instrumentación del modelo económico neoliberal, se decreta la Ley Federal de Pesca en 1986, iniciándose con ello el proceso privatizador al quitarle a las cooperativas las especies reservadas para pasar al régimen de concesiones sobre los recursos de importancia económica en la pesca, cabe señalar que en este periodo se institucionaliza el discurso del desarrollo sustentable al decretarse la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en 1988, que imprime una visión diferente al uso de los recursos naturales y los ecosistemas. A partir de 1989 con Carlos Salinas de Gortari se profundizó el modelo económico global fortaleciendo al sector privado en la pesca, como lo indica la modificación al Artículo 27 constitucional y Ley de Pesca de 1992, historia que hasta hoy en día no termina, quedando reflejado en el espíritu economicista de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables decretada el 26 de julio de 2007, que aunque tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, define a la pesca como: el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua. Es decir, la captura y extracción que se efectúa es sólo con propósitos de beneficio económico.

En el contexto actual el enfoque productivista con el que se ha evaluado y promovido a la pesca, desde la racionalidad económica impulsada por el modelo global de mercado, hace que las poblaciones se agoten cuando sobre pasan al rendimiento máximo ofertado por el ecosistema, provocando que la mayoría de las pesquerías mundiales se encuentren en los niveles máximos de explotación o estén sobreexplotadas. Una revisión a los datos de la captura mundial publicados por la FAO (2014), en lo que va del siglo XXI (2000-2012) lo demuestran, una captura media de  $81.9 \pm 2.99$  millones de toneladas presentando una tendencia a la baja (*Figura 1*).



**Figura 1.-** Tendencia de la captura mundial (CM) en millones de toneladas (FAO (2014)).

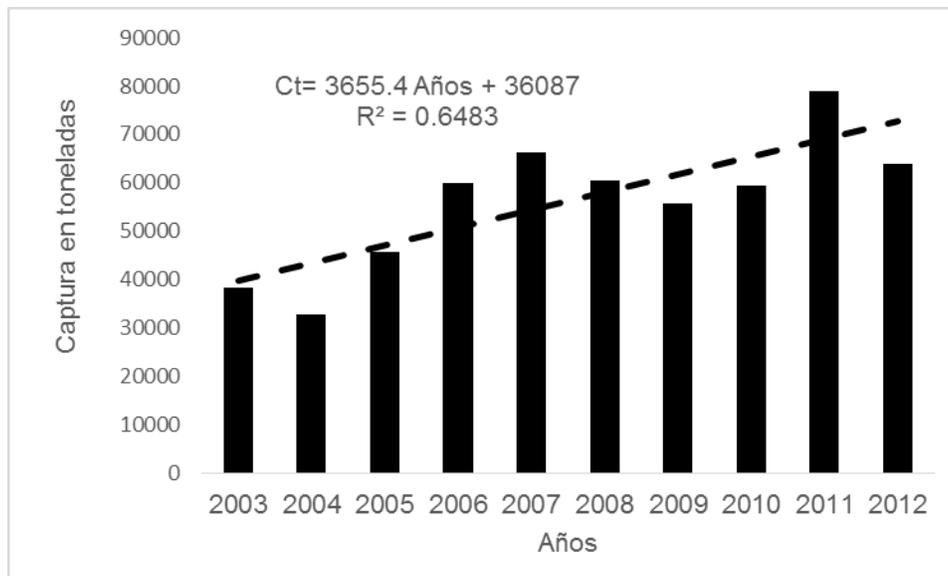
En México la pesca presenta volúmenes de captura donde se observa una producción estable con tendencia ascendente de 2000 a 2012 (Anuario Estadístico, 2012), el volumen medio en el periodo fue de  $1'585,795.846 \pm 110157.9988$  t de peso vivo, indicando capturas superiores al millón y medio de toneladas con tendencia a la alza (Figura 2).



**Figura 2.-** Comportamiento de los volúmenes de la captura nacional (SAGARPA CONAPESCA, Anuario Estadístico (2012)).

El modelo neoliberal que rige la economía mundial exige adoptar lineamientos, determinando e imponiendo formas y prácticas de pesca que generan un impacto ambiental en los ecosistemas y especies costeras y marinas, además condicionan el mercadeo de los productos de la pesca, México y el estado de Sinaloa, no escapan de esta situación. Al respecto Villamar *et al.*, (2008) señalan que la política pesquera se ha montado sobre un modelo orientado a alcanzar tasas de extracción (captura) o de producción a muy corto plazo, sobre todo de aquellos recursos altamente cotizados en el mercado externo, relegando a segundo o tercer plano la prioridad (retórica) de contribuir al abasto del mercado interno y al consumo de la mayoría de la población. De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera –CNP- (DOF, 2012), la pesca mexicana opera sobre más de 200 especies, de las cuales el camarón, la sardina, el atún y los tiburones son las especies de mayor importancia. Pero es el camarón el recurso de más alto valor económico, que además es el que mayor carga social involucra, y su pesquería se ejerce en todo el ecosistema costero mexicano y en casi todas los estadios de desarrollo de la especies.

En Sinaloa se registraron capturas anuales de 231,123 a 341,042 t para el mismo periodo, con un promedio de  $276,844.6154 \pm 42\,377$  t. De esta producción registrada, la pesquería de camarón tiene una importante contribución, su comportamiento es estable en los registros de sus volúmenes de captura anual con un valor medio de  $56\,192 \pm 13\,745$  t (Figura 3). Es la pesquería mexicana que tiene mayor importancia económica y social, ya que reporta aproximadamente 2,822 millones de pesos en 2012 y tiene un registro cercano a los 32 mil pescadores (Anuario Estadístico de Pesca, 2012).



**Figura 3.-** Tendencias de la captura de camarón en Sinaloa (SAGARPA CONAPESCA; Anuario estadístico (2012)).

De acuerdo a la CNP (DOF, 2012), la pesquería de camarón en su conjunto se considera aprovechada al máximo sustentable. En el ámbito regional, en Sinaloa-Nayarit se tiene al camarón café (*Farfantepenaeus californensis*) aprovechado al máximo, el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y el camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) en deterioro. En relación con el camarón café se sugiere aplicar medidas para mantener el stock en el valor óptimo, así como proteger la biomasa reproductora al final de cada temporada. Para el camarón blanco es recomendable evaluar el deterioro ambiental de los sistemas lagunares (azolvamiento, desechos domésticos, industriales y agroquímicos), que junto con el aprovechamiento comercial, puede estar afectando la capacidad de recuperación de esta especie, mientras que para el camarón azul se requiere aplicar medidas de manejo para proteger la biomasa reproductora al final de cada temporada. Se estima que el esfuerzo de pesca está en el límite de sustentabilidad y su proceso social de uso genera contradicciones y conflictos.

Las especies de camarones de importancia pesquera en la región; camarón azul, camarón blanco camarón café y camarón cristalino (*Farfantepenaeus brevirostris*), son especies de rápido crecimiento y de vida corta (dos años), que soportan amplios cambios en temperatura y salinidad. Además de que presentan un gran potencial biológico por su alto índice de fecundidad. Estas especies representan el segundo lugar de la captura nacional con volúmenes próximos a 200,000 t anuales (Anuario Estadístico de Pesca, 2012).

En Sinaloa, las especies de escama marina presentes en las capturas comerciales muestran una composición específica alta. Las principales familias reportadas para el sur de Sinaloa así lo demuestran. Morán-Angulo (2009) reporta que la composición específica de la comunidad de peces marinos es de 43 familias, 82 géneros y 112 especies, las familias más destacadas son: Haemulidae (14), Carangidae (12), Serranidae (10), Sciaenidae (8) y Lutjanidae (6).

En el caso de las especies pelágicas, se tiene que entre los pelágicos menores el complejo sardina (*Opisthonema libertate*, *O. medirastre*, *O. bulleri* y *Sardinops caeruleus*) sustentan pesquerías masivas debido a su alta abundancia y disponibilidad, En Sinaloa se reportan capturas que van de 50,000 a 150,000 t en los últimos 10 años (Anuario Estadístico de Pesca, 2012). Por su parte, los pelágicos mayores y en particular los atunes, entre ellos el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*),

posicionan a Sinaloa como el principal productor con cerca de 70,000 a 90,000 t anuales en la primera década del presente siglo (Anuario Estadístico de Pesca, 2012).

A pesar del potencial que ofrecen los ecosistemas que tiene Sinaloa para la ejercer el proceso pesquero con satisfacción, este sector económico enfrenta una situación crítica. Después del auge a finales de los 1970 y principios de los 1980, las pesquerías más importantes en la entidad; sardina, camarón, tiburón y atún están siendo explotadas a su máxima capacidad, con riesgos de sobreexplotación y deterioro. Entre los principales problemas que caracterizan la actividad pesquera destacan: la pesca ilegal, el impacto ecológico a los ecosistemas marinos y costeros, los altos índices de capturas incidentales, modificación de hábitats, pobreza en las comunidades humanas, libre acceso a los recursos marinos y la indefinición de los derechos de propiedad, liderazgos anacrónicos, gestión empresarial ineficiente, incumplimiento de la legislación y normatividad y el cambio climático, entre otros factores que afectan los ecosistemas y la gestión sustentable de la actividad pesquera.

### En busca del episteme

En la marea del auge pesquero nacional de 1940 a 1980, se crearon a nivel nacional y en Sinaloa escuelas e institutos que atendieran el esplendor de la actividad pesquera mexicana. Así, en 1970 nace en Mazatlán, Sinaloa, la Escuela de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa arropada por la necesidad de crear recursos humanos que atendiese el despegue de la pesca (*Figura 4*). La hoy Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR), como Dependencia de Estudios Superiores de la UAS, fue creada con un solo programa educativo, la Licenciatura en Biología Pesquera. En 1989, se añadió otro programa, la Licenciatura en Biología Acuícola, y en 1992 la Maestría en Ciencia Pesquera. Esa diversificación de la oferta educativa se legalizó en 1992, mediante el acuerdo No. 1177 del H. Consejo Universitario de la UAS. La universidad estaba cumpliendo con el contexto nacional y estatal de la pesca, y lo sigue haciendo.



**Figura 4.-** Visita a la naciente Escuela de Ciencias del Mar del Gobernador Alfredo Valdez Montoya (segundo de izquierda a derecha) seguido por el Dr. Juan Luis Cifuentes Lemus fundador de la de la misma, Alejandro Cervantes Delgado y el Rector Gonzalo Armienta Calderón entre otros.

La misión del Programa de Licenciatura en Biología Pesquera de la FACIMAR, fue la formación de personas con un alto nivel científico y humanístico, capaces de desarrollarse profesionalmente en el área de la evaluación y el manejo de los recursos naturales y pesqueros de manera

multidisciplinaria; con las capacidades y compromisos para generar, transmitir y aplicar conocimiento científico para facilitar el desarrollo sustentable comprometidos con el entorno social y pesquero del país.

La Licenciatura en Biología Pesquera nace por la gestión del Dr. Juan Luis Cifuentes Lemus que junto a la influencia teórica del científico australiano Geoffrey Kesteven (*Figura 5*) conformaron el primer plan de estudios de la FACIMAR, considerando que el concepto de ciencia pesquera se sitúa en el contexto de los sistemas complejos al señalar: *partiendo de un solo organismo llegaremos a su comunidad y hábitat, y a todos los elementos bióticos, físicos y químicos que lo afectan, pero como estos por su parte tienen sus relaciones propias, continuaremos indefinidamente, mientras que trabajando hacia adentro alcanzaremos eventualmente los átomos y otras estructuras físicas de los que se componen*. Posteriormente argumenta para darle mayor solidez a su posición: *En resumen los recursos son generalmente invisibles, y de propiedad común: las circunstancias de su explotación son acompañadas de grandes riesgos; el producto es altamente perecedero. Por éstas y otras características, cualquier intento de describir el funcionamiento de los sistemas de pesca, ya sea solamente a nivel de recurso o a otro superior, debe comprender los elementos técnicos y sociales* (Kesteven 1973).



**Figura 5.-** Antiguas instalaciones de la Facultad de Ciencias del Mar y profesores fundadores y/o vinculados con su fundación: Geoffrey Kesteven (parado, cuarto de derecha a izquierda, único con lentes), Ocean. Rubén Soto López, Biól. Héctor Chapa Saldaña y Biól. Anatolio Hernández Carballo, entre otros.

En este contexto disciplinario se reconoce que la Biología Pesquera es una parte de la Ciencia Pesquera que se originó en Europa en la década de 1890 con la finalidad de conocer las causas del agotamiento o disminución de la biomasa de las poblaciones de peces objeto de la pesca y determinar las acciones necesarias para evitar que una pesquería colapsara (Holden y Raitt., 1974). Desde sus inicios, la Biología Pesquera tiene un componente interdisciplinario, ya que las pesquerías han sido estudiadas tanto por biólogos como por matemáticos, situación que se ha mantenido hasta la fecha, ya que la problemática que se aborda en el estudio de una pesquería está conformada de varios aspectos, entre otros: cuantificar, mediante estimaciones, la biomasa de la población de peces objetivo de la pesca y la mortalidad (por causas naturales y por pesca) a la que estaba sometida la población (Arce-Ibarra, 2000).

La investigación para la evaluación de la pesca, se centró en la especie, para pasar a la población, estimando los parámetros básicos que definen la estructura y condición poblacional de las especies. Este pasaje epistémico se caracterizó por el abordaje metodológico unidisciplinario es decir la población es la unidad de estudio, a su vez *la unidad de población* que se llega a considerar como *stock*, concepto con el cual se intensifica el debate que aún continúa. Es pues el *stock* el eje articulador que continúa centrando la investigación pesquera independientemente del significado que el investigador o el administrador pesquero le dé (Morán Angulo et al. 2010). El avance cualitativo en la epistemología de la investigación pesquera llevó a la modelación matemática de las poblaciones, considerando como base la información de captura y esfuerzo de pesca, por un lado, y de los parámetros básicos de la población: estructura de tallas, edad, crecimiento individual, mortalidad y reclutamiento, por el otro. Además, se desarrolló el concepto de rendimiento máximo sostenible que significó el mantener la captura en el máximo valor económico, manteniendo estable la población explotada. Proceso que se caracterizó por el positivismo empírico sustentado solo en la relación pesca-población.

En relación con lo anterior, Leff (1986) señala de manera clara: legitimar y orientar la producción de conocimientos, por medio del criterio de eficacia y eficiencia en la integración de un sistema científico-tecnológico a un sistema social dado, como un instrumento de optimización, de control, y de adaptación funcional de la ciencia; propósito al cual se supedita el potencial crítico. Que es lo que rige en lo general a la investigación pesquera en el mundo. En la gestión oficialista sobre el manejo de los recursos pesqueros en México, se observa una justificación teórica e incluso legislativa (leyes y normas) de las diferentes estructuras del Estado encargadas de administrar los recursos pesqueros bajo una visión integral: los discursos son contradictorios con la realidad pesquera de los últimos años, prevalece el marco económico y el valor de la especie.

El modelo actual, desde la perspectiva de la gestión de los recursos, es la privatización de éstos, ya lo señalaba Ostrom (2000) en algunos artículos eruditos sobre la “tragedia de los comunes” donde recomiendan que el Estado controle la mayoría de los recursos naturales para evitar su destrucción; otros sugieren que su privatización resolvería el problema. Sin embargo lo que se observa en el mundo es que *ni el estado ni el mercado han logrado con éxito que los individuos mantengan un uso productivo, de largo plazo, de los sistemas de recursos naturales*. Al respecto la OCDE (2006) señala: la sobreexplotación de los recursos naturales se ha reducido, aunque en general, el efecto neto de las políticas en vigor es aún exacerbar el agotamiento de estos recursos y la contaminación del ambiente. Aquí se hace un pleno reconocimiento que el modelo actual, impacta el entorno natural y social.

En relación con los recursos pesqueros la OCDE (2006) reconoce para el caso de México, que la eliminación de los reglamentos de 1992 de especies reservadas a las cooperativas en la pesca comercial abrió la posibilidad de la participación de la inversión privada en la extracción y cultivo de las especies con precios comerciales más altos, como el camarón, entre otras. Sin embargo no resolvió los conflictos continuos entre los pescadores en pequeña y gran escala en las flotas camaroneras. En sus recomendaciones y ante la incapacidad de declarar como medida urgente la privatización de las pesquerías, plantean: una condición necesaria para el uso de instrumentos basados en el mercado es un sistema sólido de derechos de acceso definidos con claridad, que sean exclusivos, transferibles y legalmente ejecutables. Es decir, que puedan estar en el libre juego del mercado; como las cuotas individuales transferibles, cuotas individuales transferibles de esfuerzo, entre otras que lo permitan.

La investigación pesquera es el sustento de las medidas de manejo que se implementan para establecer qué tipo de relación se establece con los recursos, debe ser también, el vínculo de comunicación entre los usuarios en primer término y entre estos y el Estado responsable de la

administración de la pesca, los canales de comunicación deben ser claros y deben dinamizar la información, es decir deben estar vivos, en dinámica constante, no de manera inmediateista ni coyuntural. En México la Carta Nacional Pesquera refleja este esfuerzo de trans-comunicación entre la ciencia, los usuarios y el Estado, habría que conocer su nivel de impacto.

En la actualidad la investigación tiende a construir, desde la visión holística y la propuesta de sustentabilidad en el uso de la riqueza natural y humana, una opción que comienza a permear los sectores sociales. La problemática pesquera, donde confluyen procesos naturales y sociales debe ser comprendida bajo la integración de las diferentes disciplinas a través del eje metodológico de la interdisciplinariedad. Dentro de este contexto para abordar problemas complejos, está el enfoque ecosistémico, la experiencia empírica de aplicar este enfoque en el estudio y evaluación de los recursos es muy reciente. La FAO (2003) considera de fundamental importancia difundir información sobre el deterioro de muchas pesquerías del mundo y los avances científicos recientes, que permitan destacar tanto los conocimientos como las incertidumbres sobre el valor funcional de los ecosistemas (es decir los bienes y servicios que pueden obtenerse de ellos). Olson y Watters (2003) reconocen que el enfoque ecosistémico desarrollado a través del análisis trófico del balance de masas de los ecosistemas que sostienen la producción pesquera, constituyen una herramienta importante para explorar las consecuencias ecológicas de la pesca y mejorar los conocimientos del funcionamiento de los ecosistemas. Además, reconocen la imposibilidad de que el modelo represente toda la complejidad de un ecosistema oceánico pelágico, pero creemos que el modelo mejora los conocimientos del ecosistema en el Pacífico Oriental Tropical.

Baliero et al., (2006) señalan: en el marco de las diversas prácticas de manejo costero evaluadas se identificó que el enfoque de ecosistemas es aún incipiente o nulo. Por el contrario, los enfoques suelen considerar una sola especie, sector, actividad o problema, o el medio físico, biológico y antrópico por separados, sin alcanzar el abordaje completo del ecosistema (incluyendo a los humanos), y sin considerar el impacto acumulativo de los diferentes sectores. La WWF (2006) presenta la experiencias de un estudio integral del arrecife mesoamericano en el Caribe mexicano donde la base del enfoque ecosistémico es el análisis ecológico de la comunidad íctica y proponen una guía para la generación de información, basada principalmente en los aspectos biológico pesqueros.

Ejemplos prácticos de aplicaciones integrales en el estudio y posteriormente en el manejo de los recursos pesqueros están ya generalizándose, no sólo en el discurso gubernamental sino en la participación en los sectores directamente involucrados en el proceso pesquero. La investigación como dijo Breton (1992), tiende de manera irreversible al fortalecimiento de la interdisciplinariedad en el desarrollo pesquero. De acuerdo con Beverton (1994), la biología y la ecología de poblaciones de peces son los estudios de mayor relevancia para la evaluación y el manejo de las pesquerías, aunque es necesario recoger las aportaciones de Berkes (1989) sobre la importancia del conocimiento local o tradicional en el manejo de las pesquerías y la teoría de la propiedad común de los espacios de pesca, en las cuales intervienen disciplinas como la sociología y antropología que han aportado teoría y métodos para el estudio de las pesquerías de pequeña escala en donde, frecuentemente, el manejo de la misma está basado en la comunidad de beneficiarios de los recursos.

La licenciatura en biología pesquera de la FACIMAR transita por este camino, la innovación curricular al plan de estudios (Morán Angulo et al., 2007) fortalece el paradigma de la complejidad y la interdisciplinariedad, en el mapa curricular muestra esta visión holística. El plan de estudios de Biología Pesquera, se está rediseñado para formar un egresado con un perfil de competencias actualizadas, con capacidad para adquirir y aplicar nuevos conocimientos (autoaprendizaje), capaz de trabajar de forma interdisciplinar y con los mejores valores y actitudes del ser humano.

## CONCLUSIONES

La incursión social en los ecosistemas acuáticos en la búsqueda de alimento favoreció a los grupos originarios asentados en el territorio sinaloense, la adaptación instrumental artesanal permitió una mejor captura y una mayor extracción de biomasa, convirtiendo además a esta actividad en una fuente productora saberes que hoy en día pueden ser un referente importante para explicar la dinámica ecológicas de las especies de importancia pesquera. La productividad natural de los ecosistemas costeros y marinos de Sinaloa donde se sustenta la pesca, pueden haber llegado a su uso pleno para algunas especies, las tendencias en las captura aunque son positivas presentan fluctuaciones preocupantes, es necesario incursionar en la búsqueda de nuevos elementos administrativos y nuevas maneras de relacionarnos con los recursos y sus ecosistemas, base de la riqueza natural y social. Los referentes de los volúmenes de las capturas y el esfuerzo de pesca aplicado sumado a los parámetros básicos de las poblaciones explotadas ya no son suficientes para establecer las medidas de gestión para una pesca sustentable.

La incorporación de las variables que hacen de la pesca un proceso multidimensional, son saberes que complejizan y exigen una modelación más integral y menos determinista, que conduzca a enfoques globales. De esta manera el uso de los recursos pesqueros estará valorado por la conjunción de las variables económicas, sociales, ecológicas, e incluso morales y políticas. Llevar a cabo esto, significaría darle los enfoques integrales al manejo de los recursos de la pesca, como la mejor opción para mantener las poblaciones y los ecosistemas en condiciones de sustentabilidad. En este proceso de integración, la dimensión histórica de la pesca es una necesidad urgente. Además, la comunicación de resultados investigativos tiene que encontrar a los destinatarios adecuados, más allá de las bibliotecas y los grupos académicos afines, tiene que lograrse la interconexión entre los sectores que hacen posible el proceso pesquero, sólo así el conocimiento tendrá razón de ser.

## LITERATURA CITADA

- Alcalá, M. G. (1999). Con el agua hasta los aparejos: pescadores y pesquerías en el Soconusco, en Cuadernos de la Casa Chata, México, CIESAS, NICACH, CIAD, 110 p.
- Arce, I. A. M. (2003). Evaluating data-sparse freshwater fisheries in the lowland Maya area: analysis on fishery attributes, community perspective toward local resources, and resource management. Propuesta de tesis doctoral. Programa de doctorado interdisciplinario. Universidad de Dalhousie. Canadá
- Baleiro, W., Biasco, E., Conde, D., Cortazzo, R., Fossati, M., Gorfinkel, D., Lorenzo, E., Menafra, R., Piriz, C. y Roche, I. (2006). Estudio base sobre el estado de manejo integrado en Uruguay: Práctica, capacitación e investigación. Proyecto sustentabilidad de la zona costera uruguaya (AUCC-CIDA). Universidad de la Republica, Montevideo / Dalhousie University, Halifax NS, Canadá.
- Berkes, F. (1989). Common Property Resources: Ecology and Community-Based Sustainable Development. Bellhaven Press. London.
- Beverton, R. J. H. (1994). The state of fisheries science. in: C.W. Voigtlander (Editor). The state of the world's fishery resources. Proceedings of the World Fisheries Congress. Plenary Sessions. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi. pp. 25-54.

- Bifani, P. (2007). Medio ambiente y desarrollo. México, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, 699 p.
- Breton, Y. (1992). Desarrollo pesquero y paradigmas interdisciplinarios: el impacto de la globalización. El mar y sus recursos en la cuenca del Pacífico (Memorias). Aportes de la Universidad de Colima IV, pp. 1-5.
- Castro, O. C y Cuevas, A. M. (1998). Mazatlán 1838. Los mazatlecos vistos por un austriaco: Isidore L[owe]enstern. En Clio Núm. 23-24. Mayo-diciembre. Revista de la Facultad de Historia. Universidad Autónoma de Sinaloa. Pp 78-102.
- Chapa, S. H. (2007). El cultivo “empírico” del camarón en la zona de los tapos como posible solución del problema social pesquero. En Cruz Torres M. L. y R. E. Moran Angulo (Coor.). Pesca Medio Ambiente y Sustentabilidad en Sinaloa. Universidad autónoma de Sinaloa. Pp 79-94.
- Cifuentes, L. J. L., Cupul, M. F. G. (2002). Un vistazo a la historia de la pesca en México: administración, legislación y esfuerzos para su investigación. Historia de la ciudad de México”, en Ciencia Ergo Sum, 2002, Vol. 9-1, pp. 112-118.
- De Sahagún, B. (2003). Historia General de las Cosas de la Nueva España, II. Edición de Juan Carlos Temprano. Dastin S L. 613-1179 p.
- DOF. (2012). Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, México. Agosto 3 2012. México. 236 p.
- Díaz, M. y Iturralde. G. (1985). Los pescadores de Nayarit y Sinaloa. Centro de investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Cuadernos de la Casa Chata 120. 205 p.
- FAO. (2003). La ordenación pesquera. 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca. FAO. Orientaciones técnicas para la pesca responsable. No. 4, supl. 2 Roma, Italia.
- FAO. (2014). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Grave, T. L. A. (2001). La pesca prehispánica en el sur de Sinaloa. Estudios Mesoamericanos Núm. 3-4, enero 2001-diciembre 2002.
- Holden, M. J. y Raitt, D. F. S. (1974). Manual of Fisheries Science. Part 2 - Methods of Resource Investigation and Their Application. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome, June 1974.
- Kesteven, G. (1973). Manual de ciencia pesquera. Parte 1. Introducción a la ciencia pesquera”, en FAO Doc. Téc. Pesca, 1973, (118).
- Leff, E. (1986). Ecología y capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. Ed. Siglo XXI, México.
- López, A. G. J. (2005). Nuestra señora de Sinaloa, 1601. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad Autonomía de Sinaloa. 173p.

- Llorente, B. J. y Michán, L. (2008). Desarrollo y situación del conocimiento de las especies, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp193-214.
- Morán, A. R. E., Izaguirre, F. G., Ochoa, I. M. J., Santos, G. S., Cuan, K. R. M., Valdez, P. M. C., Bojórquez, S. J., Herrera, M. C., Cairo, L. y Rodríguez, D. G. (2007). Plan de innovación curricular de la licenciatura en Biología Pesquera. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Morán, A. R. E. (2008). La pesca: un leve análisis desde la acción instrumental, Arenas Revista Sinaloense de Ciencias Sociales, Facultad de Ciencia Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Primavera de 2008, Núm. 15, pp 120-129.
- Morán, A. R. E. (2009). La Pesquería Ribereña de escama en Mazatlán, Sinaloa, México: una visión integral para el manejo sustentable. Tesis de Doctorado. U de G. 150 p.
- Morán, A. R. E., Téllez, L. J. y Cifuentes, L. J. L. (2010). La investigación pesquera: una reflexión epistemológica. *Revista Theomai* 21: 97-112.
- Navarro, G. L. (1992). Sonora y Sinaloa en el Siglo XII. Editorial Siglo XXI- Difocur Sinaloa. 299 p.
- OCDE. (2006). Política agropecuaria y pesquera en México: logros recientes, continuidad de las reformas. 1ª ed. Santiago de Chile.
- Olson, R. J. y Watters, G. M. (2003). Un modelo del ecosistema pelágico en el océano Pacífico oriental tropical. En Boletín Vol.33, No. 3. 135-218. Comisión Interamericana del Atún Tropical. La Joya California, Estados Unidos de Norte América.
- Ostrom, E. (2000). El gobierno de los bienes comunes, la evolución de las instituciones de acción colectiva. 1ª ed. México: UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Fondo de Cultura Económica.
- Ortega, N. S. (1999). Breve historia de Sinaloa. Fondo de cultura económica, colegio de México. 332 p.
- SAGARPA. (2012). Anuario estadístico 2012. CONAPESCA, Mazatlán, Sinaloa, México. 336 p.
- Shenkel, J. R. (1974). Quantitative analysis and population estimates of the shell mounds of the Marismas Nacionales, West México. En Betty Bell, ed., The Archaeology of West México, 55-67. Ajijic, Jalisco, México: West Mexican Society for Advanced Study.
- Valdez, A. R. (2001). Los indios de Sinaloa. Editorial Cronos. 393 p.
- Villamar, C. A., Aburto, P. D., Fernández, M. J. I., Vázquez, Á. y Rojas, C. P. (2008). Políticas para el fomento de la producción pesquera y acuícola. En desarrollo agropecuario, forestal y pesquero. Agenda para el desarrollo. Editado por José Luis Calva. Editorial Miguel Ángel Porrúa, UNAM, Cámara de Diputados LX Legislatura. 1ª ed. Vol. 9. pp. 351-381.

WWF. (2006). Mejores prácticas de pesca en arrecifes coralinos. Guía para la colecta de información que apoye el manejo de pesquería basado en el ecosistema. WWF México/Centroamérica.

## **Síntesis curricular**

### **Ramón Enrique Morán Angulo**

Doctorado en Ciencias para el Desarrollo Sustentable por la Universidad de Guadalajara y Maestría en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Es profesor de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa, de donde egresó como Biólogo Pesquero. Sus investigaciones se centran en la evaluación y el manejo de las pesquerías, y el estudio antropológico de los pescadores ribereños. Su obra incluye la dirección de numerosas tesis de licenciatura y de maestría, así como la publicación de libros, capítulos de libros y artículos científicos y divulgación. Es profesor con Perfil PRODEP e integrante del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos.

### **Luis Miguel Flores Campaña**

Maestro en Ciencias del Mar por la Universidad Nacional Autónoma de México y Doctorado en Ciencias para el Desarrollo Sustentable por la Universidad de Guadalajara. Es Biólogo Pesquero egresado de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa, donde labora desde 1981. Sus investigaciones están orientadas a la ecología de comunidades litorales y gestión ambiental de ecosistemas costeros. Ha dirigido numerosas tesis de licenciatura y maestría en diversas instituciones educativas y cuenta con publicaciones en revistas científicas y de divulgación, capítulos de libro y libros. Es profesor con Perfil PRODEP e integrante del Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos.