

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA PESCA ARTESANAL DE PROFUNDIDAD Y PELÁGICA

Jorge Flores Olivares

División de Estudios de Posgrado e
Investigación (DEPI), Tecnológico Nacional
de México, Campus Mazatlán
Mazatlán, Sinaloa

Alfredo Emmanuel Vázquez Olivares

División de Estudios de Posgrado e
Investigación (DEPI), Tecnológico Nacional
de México, Campus Mazatlán
Mazatlán, Sinaloa

Osiris Chávez Vargas

Investigador independiente

All content in this magazine is
licensed under a Creative Com-
mons Attribution License. Attri-
bution-Non-Commercial-Non-
Derivatives 4.0 International (CC
BY-NC-ND 4.0).



Resumen: Tecnológico Nacional de México, Campus Mazatlán, institución educativa que forma los profesionistas de las ciencias del mar desde su fundación en el año de 1984, ha desarrollado un programa de investigación en el tema de la pesca exploratoria y experimental, todo en la búsqueda de nuevos recursos pesqueros potenciales, particularmente en la profundidad y después de los 100 m, específicamente en la zona del talud continental. En este reporte técnico se hace un recuento de casi 20 años de toda la contribución al conocimiento de las aportaciones realizadas en el Pacífico mexicano. Todo se remonta al primer proyecto de investigación sobre el tema de búsqueda de estos recursos alternativos y se da cuenta del proyecto denominado Pesca exploratoria y experimental para la pesca de arrastre en la captura de camarón mancha blanca (*Pandalus platycerus*) en la costa occidental de Baja California, financiado por la convocatoria pública de proyectos de investigación Sagarpa-Conacyt del 2004-2005, cuyos resultados ayudaron a dar a conocer a esta nueva especie que fue reportada por primera vez en un capítulo de libro publicado por la UNAM en el 2004, lo anterior permitió la elaboración de una serie de informes técnicos para su divulgación y su reporte. Después vino en el año 2005-2006, el proyecto de investigación denominado pesca exploratoria para la pesca del camarón mancha blanca (*Pandalus platycerus*) pescado con trampas en la costa occidental que aporta el conocimiento sobre la captura de este recurso pesquero y su manejo vivo, como lo demanda el mercado internacional. Un año después en el periodo del 2008-2009, viene el proyecto denominado "pesca exploratoria del bacalao negro (*Anoplapoma fimbria*) en la costa occidental de la Baja California", dicho proyecto de investigación fue financiado por el sector productivo y se convirtió en una tesis de maestría del

Instituto Tecnológico de Mazatlán, aportando la existencia de especies de peces hasta una profundidad entre 1000 y 1500 m, todo en el talud continental. Después en el año 2009-2010, se elaboró y financió el sector productivo el proyecto de investigación denominado "pesca exploratoria con palangre del pez cabeza de tornillo (*Sebastolobus altivelis y alascanus*) en la zona del Morro, Rosarito en la Baja California, aportando información sobre su selectividad y presencia en esta área de la costa occidental de Baja California", dicho proyecto fue financiado por el sector productivo y autorizado por la Conapesca-Inapesca como pesca de fomento. Para el periodo 2009-2015 se trabajó en el proyecto más emblemático de la pesca de profundidad que fue la denominada pesca exploratoria de la bruja pintada (*Eptatretus stoutii*) en la costa occidental de Baja California, el cual se elaboró su plan de manejo y ordenamiento para subir dicho recurso a la carta nacional pesquera. Posteriormente vinieron dos proyectos de investigación de la langosta roja de profundidad (*Panulirus interruptus*) en la costa occidental de la Baja California para los años 2016-2017, los mismos que fueron financiados por la convocatoria pública de proyectos de investigación del sistema tecnológico nacional, agregando un nuevo aporte de la existencia de recursos langosteros de profundidad en la zona de Bahía Tortugas, Baja California, que representa el área geográfica, como el corazón langostero del Pacífico mexicano. Dentro de los principales resultados de ambos proyectos, se observó y comprobó la existencia de una langosta roja, con una distribución de tallas y peso más amplia para la langosta de profundidad con relación a la langosta roja costera. En años más recientes 2018-2020, se aportó y desarrolló el proyecto de investigación reportando en información técnica en pesquerías pelágicas sobre la captura de

atún aleta amarilla ((*Thunnus albacares* con palangre en las costas del estado de Nayarit, con énfasis en la pesca artesanal y el manejo del producto abordo. Por último se volvió a trabajar sobre la bruja pintada (*Eptatretus stoutii*) en el 2021, siendo apoyado este proyecto por la convocatoria pública de proyectos de investigación TECNM, 2021, aportando información valiosa sobre su sustentabilidad, aportando la actualización del plan de manejo del recurso y poniendo a disposición de la autoridad pesquera federal dicha información. En 2022 se trabaja en un proyecto de investigación de pesca de fomento aprobado por la Conapesca-Inapesca y financiado por el sector productivo sobre el cangrejo marciano (*Loxorhynchus grandis*), en la zona de Rosarito, México.

Palabras Clave. Pesca Artesanal de Profundidad, Nuevos Recursos Pesqueros

INTRODUCCIÓN

El sector pesquero artesanal extrae una amplia variedad de productos del mar, abasteciendo fundamentalmente el mercado interno destinado al consumo humano directo. Sin embargo, la pesca artesanal enfrenta dificultades en su desarrollo, las que se manifiestan especialmente en las comunidades rurales, donde existen los mayores niveles de pobreza aguda caracterizada por una baja cobertura educacional y atención de salud, ausencia de seguridad social, precarios y fluctuantes niveles de ingresos, escaso acceso a financiamiento, información y medios tecnológicos, carencia de servicios básicos y su infraestructura es inexistente o insuficiente. Por consiguiente, la dimensión social con sus variables culturales, sociológicas y psicológicas, adquiere una importancia crucial al momento de diseñar políticas destinadas a solucionar los problemas que afectan a las comunidades pesqueras.

No hay duda que la pesca tiene una

estrecha relación con las características medio ambientales, como se aprecia en las regiones de la Baja California y Nayarit donde las condiciones climáticas son una limitante para esta actividad. Por otro lado, este factor establece los límites de crecimiento del sector y pone de manifiesto la urgencia de contar con investigaciones que muestren el estado de los recursos explotados y los alternativos.

El análisis de los antecedentes recogidos indican, que un número importante de especies que sustentan la actividad económica de las localidades en que está inserto el Programa Servicio País, se encuentran en un franco estado de sobre explotación y no se tiene una expectativa de recursos alternativos y curiosamente desconocemos después de los 100 metros de profundidad que otros recursos alternativos tenemos como posibilidades y lo peor es que hemos abandonado la pesca exploratoria y experimental como una posibilidad para buscar nuevas alternativas y opciones para crecer en el sector.

A lo anterior se suma el hecho de que el volumen de extracción es inestable, por consiguiente, los pescadores no cuentan con un stock permanente para ofrecer al mercado, influyendo negativamente en la fijación de los precios. Más grave aún, al no existir una adecuada información y relación directa con el consumidor, se extraen recursos sin una planificación basada en las necesidades de la demanda final. Lo anterior obliga al sector artesanal a cambiar el tipo de embarcación y su equipamiento en cuanto a maquinaria pesquera se refiere, asimismo el tipo de bodega para el manejo del producto abordo, tendiente al manejo del producto vivo

Por su parte, la comercialización es un eslabón fundamental en la cadena de generación de ingresos, siendo los compradores intermediarios quienes fijan los precios y perciben las mayores ganancias. En ese sentido la pesca de profundidad

desarrollada por el (Tecnológico Nacional de México, Campus Mazatlán), desde el año del 2004-2022 en la costa occidental de Baja California y las costas de Nayarit, aporta información valiosa para la diversificación de las pesquerías artesanales y además se le agrega el concepto de pescar menos pero con más calidad. Es necesario señalar que el sector ha experimentado en estos últimos años múltiples transformaciones, las que han afectado la vida de los pescadores. Es así como producto de la apertura de la economía hacia el mercado exportador, la actividad pesquera ha mostrado un crecimiento notable, permitiendo que consumidores de todo el mundo disfruten de la calidad de nuestros recursos del mar. Sin embargo, no todas las comunidades pesqueras han participado de los beneficios asociados a dichas transformaciones. Por consiguiente, para lograr un desarrollo más equitativo del sector se requiere, efectuar mayores niveles de inversión, generando nuevos puestos de trabajo, así como, instalar en las áreas rurales, infraestructura adecuada y servicios básicos y entregar a los pescadores artesanales, capacitación y asistencia técnica permanente, todo con la finalidad de hacer accesibles los conceptos de pesca viva, pescar con sustentabilidad y alto valor comercial. Es necesario también reconocer en cuanto a la infraestructura industrial que para extraer y procesar especies de profundidad, en el país no contamos con las instalaciones de plantas modernas con equipamiento de alta tecnología. Se requieren diseñar e instalar plantas pesqueras habilitadas con análisis de riesgo y puntos críticos HCCAP (Hazard Analysis Critical Control Point), que representan estándares de calidad internacional para productos de consumo humano.

Asimismo, la participación del Estado es particularmente importante en el logro de los desafíos que plantea la modernidad a dichas

comunidades, puesto que por un lado, éste aplica regulaciones y normativas tendientes a ordenar el sector y por otro, colabora con el desarrollo mediante sus instrumentos de apoyo. Para posibilitar la continuidad de dicho proceso, se hacen imprescindibles las alianzas estratégicas entre los actores públicos y privados. La institución del gobierno responsable de la investigación científica de la pesca de profundidad (el INAPESCA) debe compilar todos los trabajos que se hayan realizado sobre La pesca y el comercio de las especies pesqueras de profundidad para que la información se concentre en una sola institución. Esta información debe incluir información de los proyectos de investigación, esto incluye, informes técnicos, artículos en revistas arbitradas e indexadas, capítulos de libro, etc. debe ser transparente y disponible a todas las agencias de gobierno involucradas en el manejo de la pesquería de las especies de profundidad para asegurar que la toma de decisiones esté basada en la mejor evidencia científica disponible y facilitar el intercambio de información entre las agencias de gobierno relevantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Aplicando las técnicas que nos proporciona la pesca exploratoria y experimental realizada con palangres y trampas en la búsqueda de recursos alternativos de profundidad y pelágicos, se han realizado experiencias pesqueras desde el 2004 a 2022 en el Pacífico mexicano y en particular la costa occidental de la Baja California y el estado de Nayarit, las cuales, han aportado como una muestra de nuevos recursos potenciales para nuestro país, recursos alternativos, tales como; como camarón de profundidad, la bruja pintada, pez cabeza de tornillo, bacalao negro, langosta de profundidad y cangrejos de diferentes familias y especies de interés pesquero, asimismo, en el área de pelágicos mayores, como el atún aleta

amarilla pescado con palangre en el estado de Nayarit, todo ello pescado con embarcaciones para la pesca artesanal con dispositivos para el manejo de la pesca viva, o manejo de producto tanto abordo como en tierra, obteniendo recursos pesqueros de alto valor comercial y valor nutritivo.

RESULTADOS

Experiencias de la pesca de camarón de profundidad con arrastre y trampas, periodo 2004-2006. El primer proyecto para la búsqueda de recursos pesqueros a profundidad, se denominó "Pesca exploratoria y experimental para la pesca de arrastre en la captura de camarón mancha blanca (*Pandalus platycerus*) en la costa occidental de Baja California", financiado por la convocatoria pública de proyectos de investigación Sagarpa-Conacyt del 2004-2005, cuyos resultados ayudaron a dar a conocer a esta nueva especie en un capítulo de libro denominado "Capturas del camarón mancha blanca, *Pandalus platyceros* Brandt, 1851 (Caridea: Pandalidae), en la costa oeste de Baja California, México, con una breve revisión de su biología y su pesca". Pp. 13, publicado por la UNAM en el 2004, *in*: M.E. Hendrickx (ed.). Contribuciones al Estudio de los Crustáceos del Pacífico Este 3 [Contributions to the Study of East Pacific Crustaceans 3]. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 80 pp, lo anterior se complementó con la elaboración de una serie de informes técnicos para su divulgación y su reporte. Después vino en el año 2005-2006, el proyecto de investigación denominado "pesca exploratoria para la pesca del camarón mancha blanca (*Pandalus platycerus*) pescado con trampas en la costa occidental de Baja California" a que aporta el conocimiento sobre la captura de este recurso pesquero y su manejo vivo como lo demanda el mercado internacional. Para la realización de este proyecto de investigación, se llevó a

cabo tres cruceros de pesca exploratoria de profundidad en el litoral occidental de Baja California. En el primer crucero, se contó con la participación de las embarcaciones Don Agustín II y El Pez de Acero III; en el segundo y el tercero participo únicamente Don Agustín II. Estas embarcaciones constituyeron la participación del sector pesquero privado del puerto de Mazatlán, a través de la Empresa Pesquera Jusajelli, S. A. de C. V. Esta participación constó también en la participación de la tripulación y el equipamiento correspondiente. Los cruceros se llevaron a cabo en dos periodos; el primero entre julio - agosto de 2004; y el segundo entre abril-mayo del mismo año y el tercero mayo-junio del 2005. Las especies capturadas en estos tres viajes de experimentación, fueron el camarón mancha blanca (*Pandalus platycerus*), el camarón roca (*Scicionia ingentis*) y fauna de acompañamiento consistente en peces, crustáceos, moluscos y equinodermos. Respecto a los rendimientos obtenidos, en el caso específico del primer crucero se lograron 1,277 kg, De la captura, se obtuvieron 17.43 kg/h a., de camarón mancha blanca y 10.75 kg/h a., de camarón roca. En el segundo crucero, la captura total fue de 869.2 kg. De este total, el camarón mancha blanca correspondió a 30.8 kg/h a., y el camarón roca 4.07 kg/h a. En el tercer crucero, la captura total fue de 1,094 kg. El camarón mancha blanca totalizó 33.56 kg/h a. y el camarón roca 4.98 kg/h a. (Fig. 1a y 1b)

En el año 2005 -2006 y como parte de la convocatoria de año sabático de la reglamentación de los Institutos Tecnológicos del país, sistema educativo incorporado a la SEP, denominado DGEST (Dirección General de Institutos Tecnológicos). Se desarrolló y ejecuto la propuesta de un proyecto de investigación denominado Pesca experimental para la captura con trampas de camarón de profundidad o mancha blanca

(*Pandalus platycerus*). (Fig. 2a y 2b). Entre sus principales resultados se puede citar, cada lance en la fase experimental correspondió al calado de 81 líneas de 42 trampas de dos tipos, 21 rectangulares abatibles y 21 cónico truncadas, dispuestas alternadamente en la línea madre, las que fueron sometidas a cuatro tiempos de reposo, de 12, 18 y 24 horas. En ellas se dispuso dos tipos de carnada, una con sardina y otra con trozos de jurel. Para la especie *P. platyceros* en la fase experimental se registró valores que van desde los 0,093 a 0.165 kg/trampa (valores registrados para la trampa cónico truncada y rectangular, respectivamente) con un valor promedio a lo largo de la zona prospectada igual a 0.129 kg/trampa. El mejor rendimiento de esta especie se logró a la zona conocida como Punta Banda (31°46.3'N) y a una profundidad media de 200 metros. Los valores a lo largo de la zona prospectada oscilaron entre los 0,06 a 3.75 kg/trampa con un valor promedio de 1,91 kg/trampa. Bajo este análisis relativo a los rendimientos por trampa, la del diseño rectangular fue mejor en captura en un 56 % con relación a la trampa cónica truncada. Respecto a los rendimientos obtenidos, en el caso específico de la segunda fase denominada de fomento los resultados fueron entre 0.199 y 0.520 kg/trampa, con un promedio de 0.32 kg/trampa. La fauna de acompañamiento consistente en peces, crustáceos, moluscos y equinodermos. El factor tiempo resultó muy significativo en ese ítem, con un valor $p=0,0002$, y la distancia resultó ser de poca efectividad, es decir las capturas no dependieron estadísticamente de este factor.

Un año después en el periodo del 2008-2009, se desarrolló el proyecto denominado "Pesca exploratoria del bacalao negro (*Anoplapoma fimbria*) en la costa occidental de la Baja California", dicho proyecto de investigación fue financiado por el sector productivo y se convirtió en una tesis de

maestría, aporó la existencia de especies de peces hasta una profundidad de 1000 m, todo en el talud continental. (Fig. 3a y 3b)

Después en el año 2009-2010, se elaboró el proyecto de investigación denominado "Pesca exploratoria con palangre del pez cabeza de tornillo en la zona del Morro, Rosarito en la Baja California, aportando información sobre su selectividad y presencia en esta área de la costa occidental de Baja California", dicho proyecto fue financiado por el sector productivo, autorizado y dictaminado por las dependencias federales Conapesca-Inapesca como pesca de fomento. En este estudio se analizaron las faenas de pesca de fomento de una embarcación artesanal, orientada a la extracción del pez cabeza de tornillo de profundidad (*Sebastolobus altivelis* y *alascanus*). El principal objetivo de dicho trabajo fue: Evaluar la eficiencia y selectividad de dos tipos de anzuelos tipo circular plano 10/0 y 11/0 con dos tipos de carnada: sardina y anchoveta. En cuanto a la selectividad el análisis demostró la superposición de tallas de retención para cada tamaño de anzuelo en los meses de estudio, determinándose que no existen efectos significativos del anzuelo en la composición por tallas ni en las tasas de captura. (Fig. 4a y 4b).

EXPERIENCIA CON MIXINOS, EL CASO DE LA BRUJA PINTADA (*EPTATRETUS STOUTII*)

Para el periodo 2009-2013 se trabajó en el proyecto más emblemático de la pesca de profundidad que fue la denominada "Pesca exploratoria de la bruja pintada (*Eptatretus stoutii*) en la costa occidental de Baja California, el cual se elaboró su plan de manejo y ordenamiento para subir dicho recurso a la carta nacional pesquera. Se efectuaron exploraciones pesqueras entre los 50 y 210 m de profundidad, utilizando embarcaciones equipadas con trampas.



Figura 1. "Pesca exploratoria para la captura de camarón en aguas profundas del litoral occidental de la Baja California periodo 2004-2005"

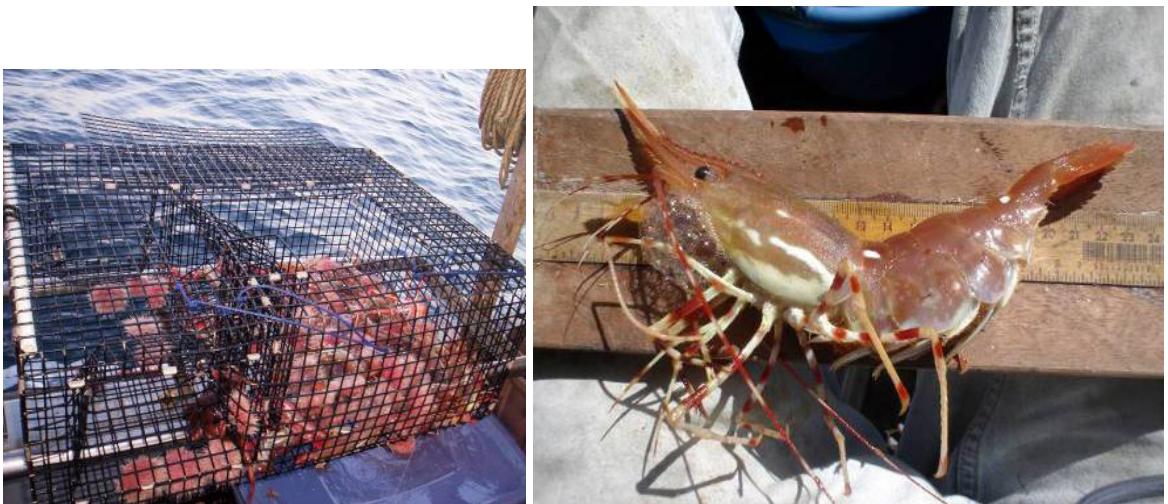


Figura 2. "Pesca exploratoria para la captura de camarón con trampas en aguas profundas del litoral occidental de la Baja California periodo 2005-2006"



Figura 3. Pesca exploratoria para la captura del bacalao negro con palangre en aguas profundas del litoral occidental de la Baja California periodo 2007-2008.



Figura 4. "Pesca exploratoria para la captura del pez cabeza de tornillo con palangre en aguas profundas del litoral occidental de la Baja California periodo 2008-2009".

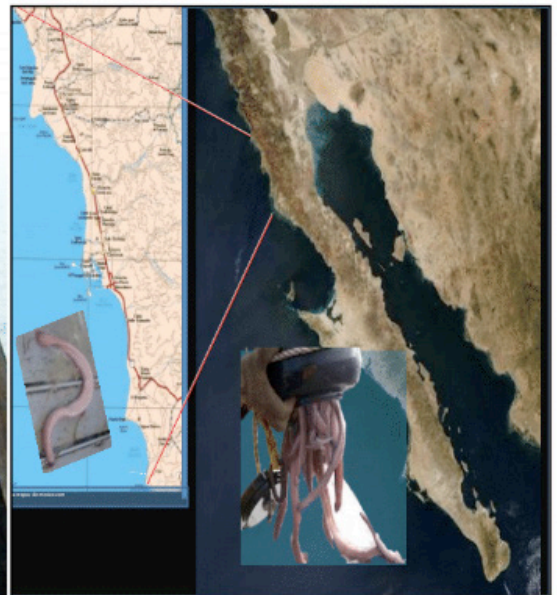


Figura 5. Proyecto "Pesca exploratoria de la anguila del Pacífico, especie bruja pintada (*Eptatretus stoutii*), periodo del desarrollo de la investigación 2010-2015".

La embarcación Alexa presentó un total de 481 lances de pesca con una captura de 90,103 kg, con un total de 86,660 trampas, divididas de la siguiente manera de 30 litros 42,000 y 44,660 de 20 litros. Al comparar la producción por mes, la captura y el CPUE, se reporta para el mes de junio una captura de 6700 kg y un CPUE de 1.10 kg/trampa, para el mes de agosto una captura de 5380 kg y un CPUE de 0.95 kg/trampa para el mes de octubre una captura de 8105 kg y un CPUE de 0.947 kg/trampa. En cuanto a la relación existente entre el CPUE y el tipo de trampa (20 l y 30 l, respectivamente), se observan los rendimientos por tipo de trampa, la trampa de 30 l tiene mejor rendimiento (15%) que la de 20 l. En lo que se refiere al CPUE promedio anual, este se mantuvo en un 1.04 kg/trampa. Como otro gran aporte a la investigación tuvo como propósito: determinar la estructura de tallas, proporción sexual, talla de primera madurez, así como el desarrollo gonadal del Mixínido del Pacífico “Bruja Pintada” (*Eptatretus stoutii*) y su relación con las imágenes satelitales de temperatura y clorofila en la costa occidental de la Baja California. Por medio del análisis de muestras de ejemplares a bordo y en laboratorio y utilizando las escalas de madurez gonadal y el índice Gonadosomático, se elaboraron las figuras y tablas mensuales de la estructura de tallas, la relación talla-peso, la proporción de madurez sexual por sexos y el índice Gonadosomático, todo lo anterior ligado con las imágenes de temperatura y clorofila, que sirvan de base para proponer su manejo pesquero. Se analizaron 5943 organismos recolectados, y caracterizando los ovarios de hembras con desarrollo gonadal, cuyos resultados se describió el ciclo reproductivo y se obtuvieron los valores de la estructura de tallas y la talla de primera madurez gonadal. Los resultados obtenidos muestran, el 90% corresponden a hembras, y el 10% corresponden a machos;

con proporción sexual a favor de las hembras de 9:1. La talla promedio de madurez sexual al 50% de la población fue de 38 cm. En cuanto al Índice Gonadosomático (IGS), los resultados observados nos indican que existe a partir que los meses de enero, junio y julio un incremento en este valor, siendo enero uno de los valores más altos en el periodo reportado, lo anterior como un indicador de un periodo extenso de desove (mayo-julio). (Fig. 5a y 5b).

LANGOSTA DE PROFUNDIDAD

Posteriormente vinieron dos proyectos de investigación de la langosta de profundidad para los años 2016-2017, los mismos que fueron financiados por la convocatoria pública de proyectos de investigación del sistema tecnológico nacional (TECNM) y la Federación de Cooperativas de la Baja California (FEDECOOP), agregando un nuevo aporte de la existencia de recursos langosteros en la zona de Bahía Tortugas en el corazón langostero de la Baja California. Con el objeto de buscar recursos alternativos a la langosta roja (*Panulirus interruptus*) de la costa occidental de Baja California, que constituye el objetivo tradicional de los pescadores artesanales de las cooperativas pesqueras de Baja California, se efectuó una campaña de pesca exploratoria con trampas en torno a las zonas concesionadas de la Cooperativa de producción Pesquera ‘Bahía Tortugas’. Entre junio-agosto, 2016 se realizaron un total de 30 salidas de pesca, en las que se caló un total de 265 trampas, entre 80 y 500 m de profundidad. En estas experiencias se utilizaron trampas langosteras con ligeras modificaciones, garantizando que por su diseño las trampas deben de ser del tipo anidables y apilables para poder llevar el mayor número abordo. Los crustáceos capturados correspondieron a: langosta roja (*P. interruptus*) entre 120 y 420 m; cangrejo amarillo (*Cancer anthonyi*) 100-500 m;

cangrejo araña (*Loxorhynchus grandis*) de 90 y 130 m, y cangrejo secretaria (*Cancer sp*) a profundidades entre 90 y 270 m. Estos dos últimos presentan un potencial pesquero interesante, tanto por su abundancia como por la amplia distribución en la profundidad y la zona pesquera analizada.

Asimismo se realizó una búsqueda de estos recursos hasta una profundidad de 500 m, nuestra meta era llegar hasta los 1000 m de profundidad, pero lo pesado del equipo de muestreo y lo limitado de la capacidad de fuerza del cobralineas, fue imposible bajar a la profundidad planeada y solo se alcanzó explorar hasta los 500 m, representando el 50% del objetivo planteado. Sin embargo los resultados y las evidencias de nuevas alternativas para la pesca de langosta de profundidad en las zonas concesionadas a la Fedecoop (federación de Cooperativas de la Baja California) son muy alentadoras, ya que se ha observado en la producción pesquera de los últimos tres años 2018-2021, que ya los pescadores comerciales adscritos a las cooperativas Bahía Tortugas y Buzos y Pescadores, ya están incidiendo en profundidades de 150 m, situación que no se tenía antes de 2015, ya que ellos solo pescaban hasta los 70 m, y vale la pena decir que dichos pescadores de ambas cooperativas y pescando a profundidades mayores a las tradicionales, son los más productivos de la región. (Fig. 6a y 6b).

EXPERIENCIA CON PELÁGICOS MAYORES, EL ATÚN ALETA AMARILLA

En años más recientes 2018-2020, se aportó y desarrollo el proyecto de investigación reportando por primera vez, la información técnica sobre la captura de atún con palangre en las costas del estado de Nayarit, con énfasis en la pesca artesanal y el manejo del producto abordo. Como resultados de lo anterior se

logró una tesis de grado y dos publicaciones en revistas indexadas, asimismo se elaboró para la autoridad federal en materia de pesca y acuicultura, Conapesca-Inapesca, el aporte de dos documentos técnicos validados por dicha autoridad pesquera denominados, "Ficha técnica de la pesca con palangre de la pesquería del atún en el estado de Nayarit" y Paquete tecnológico de la pesca con palangre de la pesquería del atún en el estado de Nayarit". (Fig. 7a y 7b). Se tomaron 584 muestras de YFT (captura de 25.5 t). Se ajustó la relación longitud-peso y se usó la prueba de t para determinar el tipo de crecimiento; además, se estimó la selectividad. La longitud total varió de 73 cm a 228 cm, con un promedio de $153,0 \pm 23,5$ cm (promedio \pm desviación estándar). El peso tuvo un rango de 5,8 kg a 128 kg, con una media de $43,7 \pm 19,4$ kg. Los resultados del ajuste de longitud-peso y la prueba de t sugirieron que el crecimiento es alométrico negativo. Los resultados del ajuste de selectividad sugieren que la selectividad sigue un patrón asintótico. Nuestros resultados representan el primer paso en la recopilación de información para establecer programas de investigación y monitoreo de YFT en el Pacífico mexicano. El programa de monitoreo debe centrarse en la edad, madurez, un índice relativo de abundancia, crecimiento, hábitos alimenticios, captura incidental, evaluación del stock, y consideraciones ecosistémicas.

E.STOUTII, 10 AÑOS DESPUÉS

En el 2021, se volvió abordar un proyecto de pesca exploratoria sobre la bruja pintada, denominado "Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) del Mixínido "Bruja Pintada" (*Eptatretus stouttii*) en el periodo primavera-verano de 2010, 2011 y 2021 para su Manejo Pesquero en la Costa Occidental de Baja California, México" aportando información valiosa sobre su sustentabilidad. Lo más sobresaliente de lo publicado en este proyecto

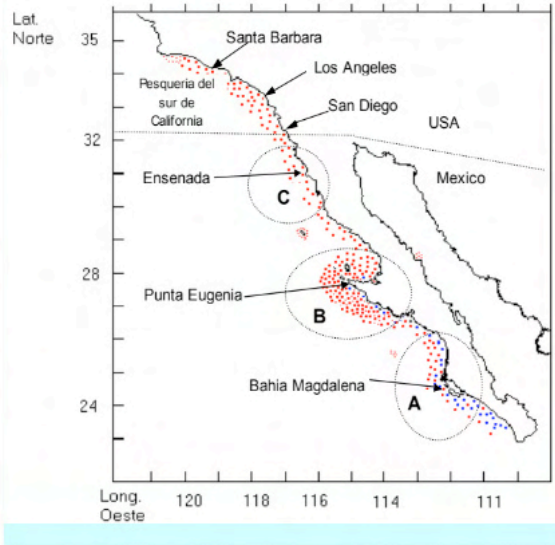


Figura 6. Proyecto "Pesca exploratoria de langosta de profundidad, especie langosta roja (*Panulirus interruptus*), periodo del desarrollo de la investigación 2016-2017, costa occidental de Baja California".

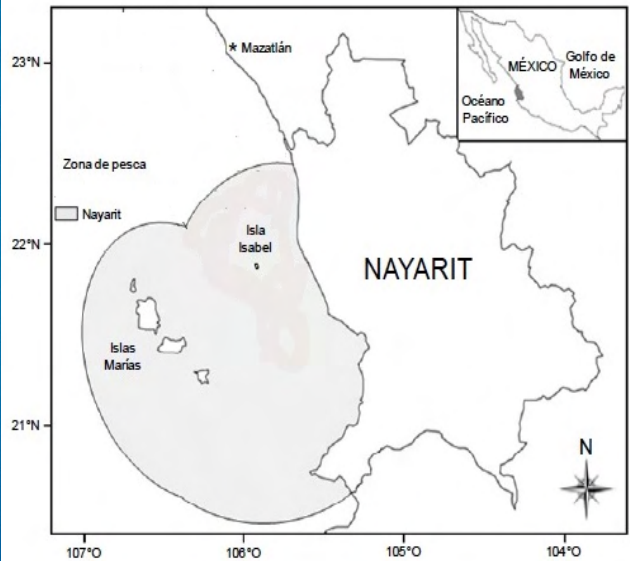


Figura 7. Proyecto "Pesca exploratoria de atún pescado con palangre, especie atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), periodo del desarrollo de la investigación 2018-2020, costa de Nayarit".

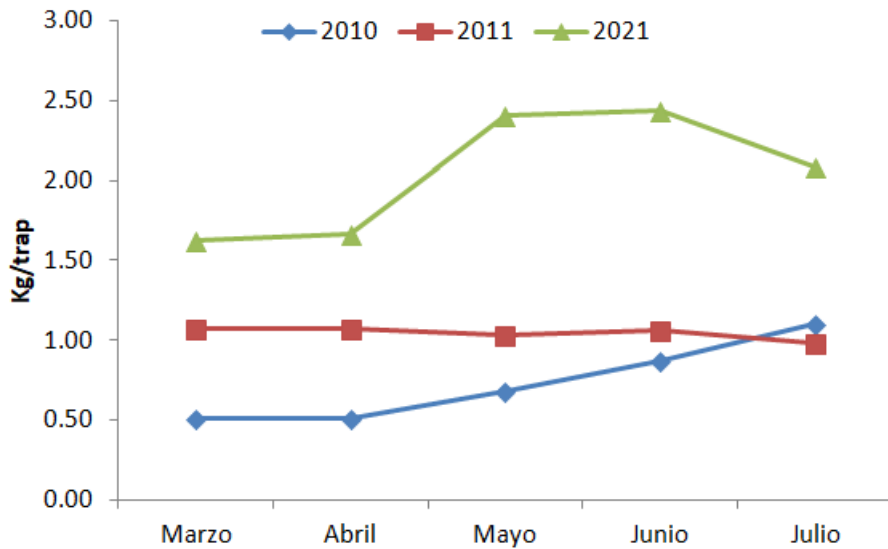


Figura 8. Captura por trampa en promedio obtenida durante el periodo de marzo a mayo de las temporadas 2010, 2011 y 2021.

1.

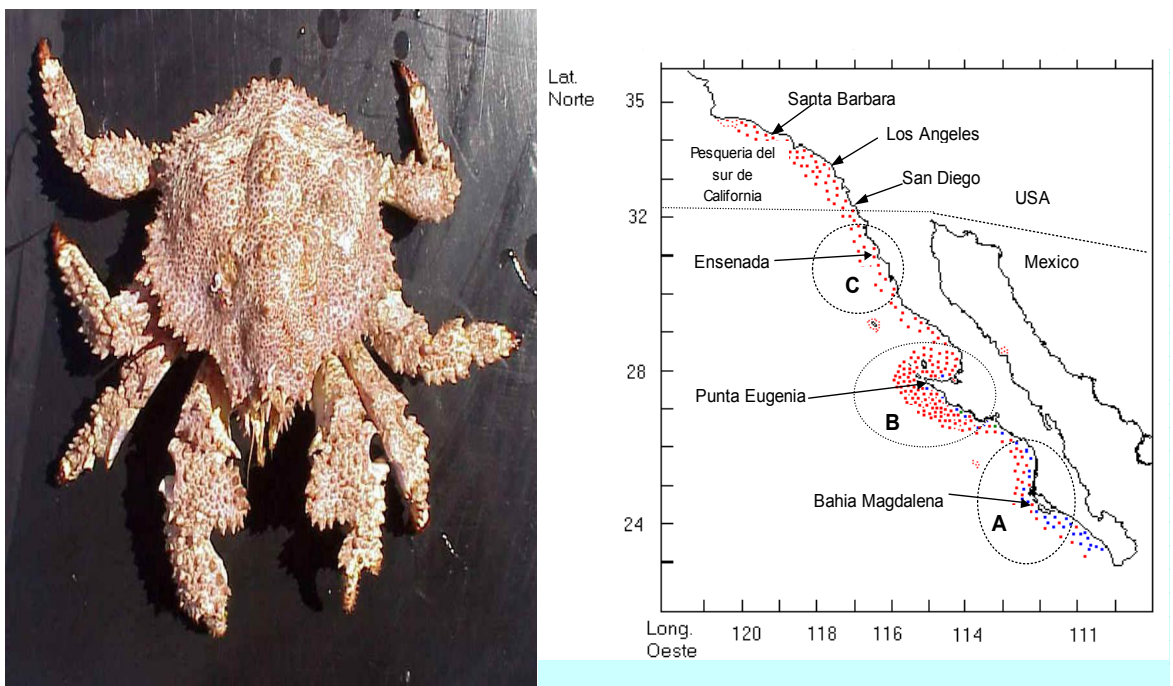


Figura 7. Proyecto pesca experimental de la pesca con trampas del cangrejo de caja marrón, (*Lopholihodes firuminutus*) en las aguas adyacentes a Rosarito Baja California, México.

fueron dos capítulos de libros y tres artículos en revistas indexadas y la actualización del plan de manejo del recurso, validado por la Conapesca-Inapesca. Después de más de 9 años del cese a la actividad pesquera sobre el mixino *Eptatretus stoutii*, en el 2011 regresa el esfuerzo de pesca sobre este recurso. Con el fin de evaluar la abundancia relativa del mixínido, en el presente trabajo se comparan las capturas durante los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio del 2010, 2011 y 2021 obtenidos en la pesca de fomento de la *E. stoutii*. Se analizaron las bases de dato históricas de las temporadas 2010 y 2011 en los meses mencionados; se procesaron hasta obtener la captura por unidad de esfuerzo en términos de captura por trampa, para después compararlo con los resultados de las capturas actuales. Se determinó que las mejores capturas se obtuvieron en el 2011 con 32,965 kg, empleando 31,680 trampas. En el 2021 se ha obtenido una captura de 9,150 kg con un esfuerzo de 19,604 trampas, dando como resultado un rendimiento superior a los años anteriores con 2.143 kg/trampa en comparación con 0.702 y 1.041 kg/trampa obtenido en el 2010 y 2011 respectivamente. Esto sugiere un posible aumento en número de organismos vulnerables a la pesca. (Fig. 8)

Actualmente en el año 2022, se desarrollan dos proyectos de pesca experimental sobre la captura de cangrejos en el Morro Rosarito, en Baja California. El primero denominado "Pesca experimental de la pesca con trampas del cangrejo de caja marrón (*Lopholihodes fruminitus*), en las aguas adyacentes a Rosarito Baja California, México" y el segundo proyecto es "Pesca experimental de la pesca con trampas del cangrejo del cangrejo marciano, (*Loxorhynchus grandis*), en las aguas adyacentes a Rosarito Baja California, México". Se compararon los resultados de los análisis entre tipos de arte de pesca para evaluar las diferencias en relación con la

composición de las capturas de este estudio se efectuaron 23 lances de pesca, equivalente a 690 trampas del polígono geográfico autorizado. Como resultados, se trabajó sobre dos áreas, una en el bajo Finger y otra cerca de las Islas Coronado, límites de México con los Estados Unidos, en donde en el primero se tuvo una captura de 486.05 con 1.72 kg/trampa; el segundo con 292.9 kg de captura y 0.75 kg/trampa. Se muestrearon un total de 273 ejemplares que se encontraron con un peso que fluctuó de 500 a 1700 g, y una talla de cefalotórax de 50 a 120 cm. En cuanto al experimento de las carnadas, la sardina con relación a la anchoveta y a la macarela, si mostro diferencias significativas. Para el tipo de trampa y su relación a la CPUE la trampa cónica con relación a la trampa rectangular, mostro mayor significancia. (Fig. 9a y 9b)

DISCUSIÓN

En México, y en el plano internacional la pesca exploratoria y experimental de profundidad representa una oportunidad para desarrollar una nueva actividad que podría proporcionar recursos pesqueros alternativos y fuentes de empleo regional (Kato, 1992). Sin embargo, estas pesquerías aún se encuentra en la etapa de desarrollo y la agencia gubernamental está recopilando sistemáticamente datos pertinentes sobre abundancia y biología para garantizar que haya una pesquería sostenible. Los datos analizados en nuestro reporte, como parte de la pesquería exploratoria y experimental, representan una población virgen ya que en muchos de los casos no hay experiencias de explotación previa de los recursos en estudio reportados en la región. Además, no hay registros de captura incidental en otras pesquerías que representen una fuente de mortalidad por pesca. Aunque creemos que la trampa y el palangre como sistemas de pesca representan una cierta selección de tamaños

(Jensen, 1995), solo los individuos pequeños no están representados en el CPUE reportado en las investigaciones que por cerca de 20 años se han venido desplegando en el Pacífico mexicano.

La evaluación científica de los recursos de profundidad y el desarrollo de medidas de manejo efectivas luchan por mantenerse al ritmo del rápido crecimiento y expansión geográfica de la explotación de las pesquerías de las especies reportadas. Sin embargo, las autoridades mexicanas llevan a cabo esfuerzos para administrar y regular las actividades pesqueras de las especies de profundidad en aguas nacionales.

Los mercados internacionales de Japón y los Estados Unidos, en particular los estados de California y Arizona, continúan siendo los principales destinos de las exportaciones de especies de profundidad mexicano, acaparando el 90% de la producción nacional. En las exportaciones entre 2007 y 2017 se evidencia que Japón ha demostrado un interés por el producto vivo, congelado en filetes y subproductos como medallones, lomos, cabezas, mejillas y misceláneo. Para el caso de los Estados Unidos los prefieren más como producto vivo. Mientras que Japón y los Estados Unidos continúan siendo los principales importadores de especies de profundidad de México, en los últimos tres años han emergido potenciales mercados alternativos. China, Canadá y Taiwán muestran una tendencia creciente en las importaciones de productos vivos, congelados H&G y filetes congelados.

Los resultados de estas experiencias pesqueras contrastan con la dinámica y conocimiento de recursos de profundidad con potencial para pescadores de la península de Baja California y el estado de Nayarit en el Pacífico mexicano. En cuanto al estado de los recursos naturales, se podría generalizar al decir que la mayoría de los recursos pesqueros

a los que acceden las comunidades están en condición de plena explotación o en algunos casos de sobre explotación. Por los resultados obtenidos en estas experiencias se coincide con otras investigaciones de profundidad para el Pacífico mexicano, en donde el componente faunístico es muy similar al encontrado en estas experiencias Arana et al. (2003) Por lo anterior, es de suma importancia ante estos hechos para realizar la pesca de profundidad con calidad tanto para el mercado internacional como para el interno, se requieren otra clase de embarcaciones y su equipamiento, así como artes de pesca que no maltraten ni estresen los productos capturados, asimismo una mejor infraestructura para el manejo en tierra, estas experiencias muestran una verdadera cara de la sustentabilidad, caminando hacia el tema de pescar menos pero con más calidad.

CONCLUSIÓN

En la búsqueda de soluciones a la sobreexplotación, una herramienta importante son las áreas de pesca exploratoria y experimental. En algunos casos como los ejemplificados en este trabajo se han desarrollado experiencias muy alentadoras y muy favorables desde el punto de vista del aprovechamiento de los recursos alternativos para la pesca. Asimismo la necesidad de evolucionar a una nueva generación de embarcaciones y su equipamiento, haciendo esta actividad en una dimensión adecuada de la sustentabilidad. La pesca de aguas profundas y pelágicas es la alternativa, pero requerimos hacer esfuerzos para canalizar recursos económicos y agentes para consolidar estas experiencias en todo el país. Asimismo, se deberá de consolidar el conocimiento biológico y de dinámica poblacional de recursos pesqueros pescados a profundidad, ya que no tenemos especialistas en el país que dominen estos temas.

Por otro lado, tenemos que reconocer que

existen grandes vacíos de información sobre la biología y estado del stock de las especies de profundidad en particular en la costa occidental de la Baja California y pelágica en especial en lo que se refiere a biomasa, áreas y épocas de desove, número de unidades poblacionales que conforman el efectivo dentro de su área de distribución, biología reproductiva, entre otros. Estos vacíos han impedido a los organismos científico-técnicos de apoyo, como el Tecnológico Nacional de México (TECNM), recomendar la Captura Máxima Permisible con base en sólidos fundamentos biológicos. Cuando el Instituto Tecnológico de Mazatlán (Itmaz), ha brindado recomendaciones, éstas han sido planteadas con base en el principio de precaución, no en consideraciones técnicas. Todos los esfuerzos deben realizarse para llevar a cabo investigaciones que permitan llenar los vacíos de conocimientos actuales de las especies de profundidad y áreas adyacentes y proporcionar una base sólida para establecer el máximo rendimiento sostenible o (RMS) y otras medidas de manejo.

Como contribución final a este tema se derivan los siguientes aspectos a discutir y analizar para futuras actividades sobre el tema.

- Consolidar grupos de investigación especializados en la pesca de profundidad y pelágica
- Promover el interés del gobierno por la investigación de los recursos pesqueros de profundidad y pelágica
- Motivar a los pescadores a la búsqueda de estos recursos como opción complementaria a las especies actualmente explotadas.
- Instrumentar la búsqueda del uso de artes de pesca amigables con el medio ambiente y que mantengan vivo el recurso objeto de estudio, en la búsqueda de más calidad y mejor precio.

- Invertir en instalaciones en tierra y en las embarcaciones para mantener el producto vivo.
- Implementar mecanismos de obtención y/o recolección de datos (monitoreo de bajo costo)
- Facilitar el acceso amplio y oportuno a la información generada
- Por ultimo, en la ausencia de información científica sólida sobre los stocks de especies de profundidad dentro de aguas mexicanas, el nivel de captura y/o esfuerzo pesquero que puede ser sostenido a largo plazo es desconocido. Por tanto en nuestro país debe implementar un acercamiento precautorio para el desarrollo de esta pesquería, incluyendo la aplicación de puntos de referencia precautorios sobre captura y/o esfuerzo para guiar las decisiones del manejo futuro. Un monitoreo estricto de las capturas y del esfuerzo pesquero es también necesario. También se recomienda realizar más estudios biológicos de la especie (ciclos reproductivos, tasas de crecimiento, distribución espacial, delineación del stock), para mejorar la base científica para las medidas de manejo. También se deben llevar a cabo investigaciones sobre la dinámica poblacional de la especie alternativas de profundidad en el Océano Pacífico en cooperación con USA.

REFERENCIAS

Arana, P., M. Ahumada & A. Guerrero. 2003. Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002 (Proyecto FIP N°2002-05). Informe Final. Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 05/2003: 318 pp.

Jensen GC (1995) Pacific coast crabs and shrimps. Monterrey, California: Sea Challengers.

Kato, S. 1992. Box crab. in: W.S. Leet, C.M. Dewees and C.W. Haugen. California's living marine resources and their utilization, P.192. Sea Grant Extension, University of California, Davis, CA.