

Fecha:	Agosto 15, 2020
Lugar:	Reunión virtual via Skype
Objetivos:	<p>a) Conformar el grupo de trabajo para los proyectos de mejora de la pesquería de jaiba (<i>Callinectes spp</i>) en el Golfo de México, Golfo de California y la costa oeste de Baja California Sur</p> <p>b) Revisar la metodología propuesta para la evaluación del estado de las poblaciones, de colecta de información biológico-pesquera y de información sobre capturas incidentales.</p>
Participantes:	<p>Juan M García Caudillo, Director de Pesca Responsable y Comercio Justo S de RL de CV (PRC)</p> <p>Juan Carlos G. Flores, Coordinador de proyectos (PRC)</p> <p>Yesica Hernández Rubio, Directora de Operaciones de Alimentos del Mar de Norte América (ALMAR)</p> <p>Eduard Dixon, Presidente de Ocean Technology Inc. (OTI)</p> <p>Robert Stryker, Accionista y vicepresidente de OTI</p> <p>Alejandro Balmori Ramírez, Investigador Titular "C" del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA)</p> <p>Andrés A. Seefoo Ramos, Consultor Independiente en artes y métodos de pesca</p> <p>Rosa María Saucedo, Consultora independiente en pesquerías artesanales</p>

Minuta de la reunión:

Yesica Hernández (ALMAR), en nombre de las empresas financiadoras del proyecto, dio la bienvenida a los participantes expresando la decisión de las empresas a continuar apoyando los esfuerzos encaminados a fortalecer el aprovechamiento sustentable de la pesquería de la jaiba en México. Pidió a demás que cada uno de los participantes de la reunión se presentaran dando una breve introducción a su trayectoria.

Juan M Garcia (PRC), una vez hechas las introducciones correspondientes, presentó un resumen sobre los antecedentes de los proyectos de mejora las pesquerías de jaiba azul (*Callinectes sapidus*) en el Golfo de México, jaiba verde y cuata (*C. bellicosus* y *C. arcuatus*) en el Golfo de California, y jaiba verde (*C. bellicosus*) en la costa oeste de Baja California Sur.

Ed Dixon (OTI), comentó la necesidad de responder a las demandas de los clientes de su cadena de suministro por tener a su fuente de producto en el Golfo de California y la costa oeste de la Península de Baja California en un FIP de carácter exhaustivo (Comprehensive FIP), a lo que **Juan M Garcia (PRC)** dio seguimiento presentando la propuesta de actualización de los perfiles de los 2 proyectos en la plataforma de www.fisheryprogress.org.

Se acordó proceder a la actualización de los FIPs del Golfo de California y costa oeste de la Península de Baja California, a *Comprehensive FIPs* y mantener el de Golfo de México como *Basic FIP*.

A continuación, se pidió a **Alejandro Balmori R (INAPESCA)** que presentara la propuesta de metodología para llevar a cabo la evaluación del estado de salud de las poblaciones de jaiba en las 3 zonas de pesca y la propuesta metodológica para la colecta de datos biológico-pesqueros y de capturas incidentales para terminar la evaluación de impactos ambientales de los dos proyectos.

Alejandro Balmori R (INAPESCA) presentó las propuestas descritas y los participantes en la reunión hicieron observaciones que se analizaron y consideraron para la versión final del documento que se incluye como ANEXO I de la presente minuta.

Juan Manuel Garcia C (PRC) comentó que The Sustainable Fisheries Partnership Foundation estaba en la posibilidad de financiar la realización de las evaluaciones poblacionales, con base en la metodología propuesta por **Alejandro Balmori R (INAPESCA)** si la cadena de suministro se compromete a financiar el resto del plan de trabajo de los proyectos. Al respecto, **Robert Stryker (OTI)** confirmó que su empresa financiaría el resto de los componentes del plan de trabajo para completar el proceso de mejora de las tres pesquerías.

Juan Manuel Garcia C (PRC) agregó que el nuevo plan de trabajo para los proyectos en Golfo de California y la costa oeste de la Península de Baja California, requiere de la conformación de un equipo de trabajo para llevar a cabo las evaluaciones poblacionales y definir, de ser necesario las propuestas de mejora para la estrategia de aprovechamiento y reglas de control de capturas de la pesquería. A continuación, solicitó a los expertos invitados a confirmar su participación en dicho equipo. Al respecto, **Alejandro Balmori R** confirmó su participación, **Andres A Seefoo Ramos** confirmó su participación y **Rosa María Saucedo** confirmó su participación.

De esta forma, el equipo de trabajo para la evaluación de las poblaciones de jaiba y la definición de propuestas de mejora de aprovechamiento y reglas de control de captura quedó conformado de la siguiente manera:

- Juan Carlos G. Flores, Coordinador
- Juan M García Caudillo, líder del equipo
- Alejandro Balmori Ramírez, responsable técnico
- Andrés A. Seefoo Ramos, investigador asociado
- Rosa María Saucedo, investigadora asociada

En otros asuntos, **Juan Carlos Garcia F (PRC)** brindó una actualización respecto al “Proyecto de modificación a la norma oficial mexicana nom-039-pesc-2003, pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del océano pacífico. Especificaciones para su aprovechamiento” que se publicó en la plataforma de la CONAMER el 30 de julio de 2019 para recibir comentarios y sugerencias de los interesados (<http://187.191.71.192/expedientes/23345>). Indicó que el 14 de agosto de 2019, **Juan Manuel Garcia C (PRC)**, en nombre de los proyectos de mejora pesquera para las pesquerías del Golfo de California y costa oeste de la Península de Baja California, presentó observaciones a las especificaciones de construcción de los equipos de pesca, y sobre los periodos de veda para la pesquería en Sonora y Sinaloa. Todas las observaciones fueron consideradas por la autoridad para la publicación del proyecto en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 2019 (http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5579717&fecha=25/11/2019).

Juan Carlos Garcia F (PRC) informó también que después de una reunión con **Robert Stryker (OTI)** y **Yesica Hernández (ALMAR)** se decidió presentar, en enero de 2020, un oficio adicional solicitando a la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) el modificar los alcances del proyecto de Norma Oficial Mexicana para promulgar una de alcance nacional que abarque además de las especies de jaiba del océano Pacífico, las del Golfo de México.

La propuesta fue aceptada por CONAPESCA para su análisis técnico y actualmente se encuentra en revisión.

Próximos pasos:

1.- Se llevará a cabo la evaluación poblacional de las especies objetivo de los tres proyectos de mejora pesquera:

a) *C. bellicosus* y *C. arcuatus* en el Golfo de California.

b) *C. bellicosus* en la costa oeste de la Península de Baja California.

c) *C. sapidus* en el Golfo de México.

2.- Se implementará el trabajo de campo necesario para concluir la evaluación de los impactos ambientales de la pesquería en las 3 áreas geográficas de interés.

Protocolo de Investigación

Diagnóstico de la pesquería de jaiba en el Golfo de México y Pacífico mexicano

Autores:

Alejandro Balmori Ramírez

Iván Martínez Tovar

Juan Manuel García Caudillo

Institución:

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

Ocean Outcomes

Pesca Responsable y Comercio Justo

Julio de 2020

Objetivos generales

1. Recomendar acciones que promuevan el desarrollo de la pesquería de jaiba Golfo de México y Golfo de California en condiciones de sostenibilidad, determinando el estatus, productividad y opciones de manejo.
2. Determinar el impacto de la pesquería ribereña de jaiba sobre la biodiversidad asociada a esta

Objetivos específicos

- Determinar el estado de salud de las poblaciones de jaiba sujetas a explotación comercial en el Golfo de México y Golfo de California
- Determinar puntos de referencia para el aprovechamiento de la pesquería.
- Proponer estrategias de manejo con base en los puntos de referencia establecidos.
- Determinar la composición de la captura incidental por grupos y su importancia relativa en número (IRN) y en peso (IRP)
- Determinar la composición específica por grupos de la fauna de acompañamiento asociada a la captura de camarón, y la importancia relativa en número (IRN) y en peso (IRP) de cada especie.
- Determinar los índices de abundancia relativa (IAR), valor biológico (IVB) e importancia relativa (%IIR) para todas las especies registradas.
- Describir las especies amenazadas, protegidas o en peligro que se encuentran en la captura incidental de la pesquería

Área de estudio

El área de estudio corresponde a las áreas tradicionales de pesca de jaiba en el litoral del Golfo de México y el Golfo de California, en los cuales se captura más del 80 % del volumen de este recurso.

Metodología

Se compilará información biológico pesquera publicada en artículos de divulgación científica, tesis, presentaciones en reuniones científicas y estadísticas oficiales de captura y desembarque.

- Capturas, esfuerzo y Captura por unidad de esfuerzo

Para obtener una aproximación de la captura por unidad de esfuerzo se ajustarán modelos de regresión lineal para determinar la unidad del esfuerzo (unidades económicas, el número de reportes, captura por viaje, por lance, etc) más adecuada de acuerdo con Schaefer (1954), quien menciona que la relación entre la captura y el esfuerzo debe de ser proporcional y positiva. Se caracterizarán las tendencias de la producción, el esfuerzo pesquero y la captura por unidad de esfuerzo.

- Abundancia y temporalidad

De los datos oficiales, los volúmenes de captura se agruparán por año y mes, obteniendo de esta manera histogramas de frecuencia relativa y porcentajes de participación. En estas bases se agruparán todas las especies de jaiba que son reportadas y capturadas. Si no existe una separación entre estas se agruparán de manera general.

- Índice de Capturas (I_C)

Conociendo las capturas desembarcadas a través de un periodo de tiempo, las tendencias de las capturas expresadas como índice de capturas $I_C = \ln(C_{\text{año}i}/C_{\text{prom}})$ permitirá de alguna manera analizar la tendencia de esta pesquería (Ponce-Díaz, et al, 2006), de tal forma que se pueden determinar diferentes periodos de expansión o crecimiento (tendencias positivas) y periodos de contracción o decremento de una pesquería (tendencias negativas)

- Biomasa (B_{RMS}), Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), Tasa de Mortalidad por Pesca asociada al RMS (F_{RMS})

Se empleará el método propuesto por Martell y Froese (2013). Este método se basa en datos de captura, la resiliencia de la especie y supuestos relativos al tamaño de la población en el primer y final año de las capturas de la serie de tiempo analizada.

Dado que un parámetro importante dentro de este modelo es la resiliencia de la especie, el tipo de resiliencia (alto, medio, bajo, muy bajo) de cada especie/recurso se determinará de acuerdo a lo especificado en la literatura, el análisis se realizará considerando valores de r de acuerdo a los valores propuestos por Martell and Froese (2013). El rango de agotamiento inicial y será el propuesto por Froese *et al.* 2013, para el caso de los valores de los rangos de agotamiento de biomasa final se considerarán los que presenten la mejor distribución de r y k , compatibles con la serie de tiempo analizada.

Este método resuelve por iteraciones el modelo dinámico de biomasa de Schaefer y permite estimar la tasa intrínseca de crecimiento poblacional (r), la capacidad de soporte (K), el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), la Biomasa anual (B_t) y la tasa de mortalidad por pesca que genera el RMS (F_{RMS}).

La biomasa inicial se calculará como $B_0 = \lambda_{i1}K * \exp(\sigma(vt))$ y la biomasa de los años siguientes como:

$$B_{t+1} = \left[B_t + rB_t \left(1 - \frac{B_t}{K} \right) - C_t \right] * \exp(\sigma(vt)).$$

Posteriormente, se estimará la tasa de mortalidad por pesca anual para 2019 (F_{2019}) como la razón entre la captura y la biomasa de ese año (C_{2019}/B_{2019}) (Jul-Larsen et al. 2003).

- Tasas de producción de Jaiba

De acuerdo al modelo de Schaefer, la producción excedente neta en un periodo de tiempo t de una población sujeta a pesca se define como (Anderson y Seijo 2001):

$$Pt = rBt \left(1 - \frac{Bt}{K} \right)$$

En donde r es la tasa intrínseca de crecimiento poblacional y K la capacidad de soporte del stock.

En el caso de poblaciones explotadas, la biomasa anual (B_t) se puede estimar relacionándola con la tasa instantánea de producción excedente (pt) (Jacobson et al. 2001):

$$B_{t+1} = B_t e^{\rho_t - F_t}$$

en donde F_t es la tasa instantánea de mortalidad por pesca definida como la razón entre la captura acumulada en un período de pesca y la biomasa media en el mismo período, o $F_t = C_t/B_t$ (Jul-Larsen et al. 2003). Entonces,

$$\rho_t = \ln \left(\frac{B_{t+1}}{B_t} \right) + F_t$$

Además, pt se relaciona con la producción excedente anualizada del stock (Pt) de la siguiente manera (Jacobson et al. 2001):

$$\rho_t = \ln \left(\frac{P_t + B_t}{B_t} \right)$$

Las unidades son por tiempo y miden la tasa instantánea de crecimiento poblacional debida a crecimiento individual, reclutamiento, mortalidad por pesca y mortalidad natural. Esta formulación normalizada permite comparar la productividad de diferentes stocks o bien relacionarla con índices ya sea ambientales o biológicos.

- Puntos de Referencia

Los puntos de referencia tanto limite como objetivo estimados serán: Rendimiento Máximo Sostenible ($RMS = rK/4$), Biomasa para el RMS ($B_{RMS} = K/2$), tasa de mortalidad por pesca para generar el RMS, ($F_{RMS} = r/2$).

- Diagrama de Kobe

Se construirá un diagrama de Kobe (Aires-da-Silva y Maunder, 2011, Schirripa, 2016), que permita visualizar el estado actual de la pesquería desde la perspectiva de la tasa de mortalidad por pesca y la biomasa comparadas con los puntos de referencia respectivos ($F_{año}/F_{RMS}$, $B_{año}/B_{RMS}$). El diagrama está dividido en cuatro cuadrantes de colores amarillo, rojo y verde, donde se relaciona la situación actual del esfuerzo pesquero versus el tamaño de la población (Biomasa). Si la mortalidad por pesca (F) actual se encuentra por encima del F_{RMS} , se considera que está ocurriendo sobrepesca; si la biomasa actual está por debajo de B_{RMS} , se considera que la población esta sobrexplotada. Se grafica B/B_{RMS} . El cuadrante superior izquierdo representa una fase no deseada: con sobrepesca y una población sobrexplotada; la inferior derecha representa una población sana: no ocurre sobrepesca y una población aprovechada al MRS o con posibilidades de aprovechamiento.

- Análisis de riesgo y estrategias de manejo

Con los puntos de referencia estimados por el modelo de Martell y Froese, se realizarán diferentes escenarios para poder evaluar diferentes estrategias de manejo en función de los diferentes puntos de referencia obtenidos, principalmente los asociados a la mortalidad por pesca y máximo rendimiento sostenible, proyectándose a la temporada siguiente. Con estos escenarios y mediante la aplicación de una cuota de captura o punto de referencia objetivo (PRO), se puede observar el cambio paulatino en las probabilidades de que la biomasa de la población se mantenga por arriba del PRL_{BCMRS} , o la probabilidad de que la biomasa sea inferior al PRL_{BCMRS} .

Evaluación de impactos de la pesquería sobre la biodiversidad asociada

- Importancia Relativa en Número (IRN) y en Peso (IRP)

Se determinará la importancia relativa de cada grupo identificado y de cada especie de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$IRN = \frac{N_i}{N_t} * 100 \qquad IRP = \frac{P_i}{P_t} * 100$$

Dónde:

N_i = Número de individuos por grupo

N_t = Número total de individuos de la muestra o grupo

P_i = Peso del grupo

Pt = Peso total de la muestra

- Índice de Abundancia Relativa (IAR)

El IAR, permitió determinar la cantidad relativa en número que aportan las especies y aquellas que representa la parte más importante de la composición de la FAC, mediante la siguiente expresión:

$$IAR = \frac{N}{NT} * 100$$

Dónde:

N = Número de individuos de cada especie capturada en cada lance

NT = Número total de individuos de toda la composición de las diferentes especies de la FAC.

De acuerdo a este Índice (IAR) las especies fueron clasificadas en cuatro categorías (Rodríguez-Romero et al., 2008):

- Especies abundantes (A): aquellas con una abundancia relativa mayor a 1.0 %.
- Especies frecuentes (F): especies con una abundancia relativa entre 0.1 y 0.99 %.
- Especies comunes: valores de abundancia entre 0.01 y 0.099 %.
- Especies raras: valores de abundancia relativa menores a 0.01 %.

- Índice de Valor Biológico (IVB)

El IVB propuesto por Sanders (1960), permitió determinar las especies dominantes por muestra, así como por zona de pesca, este índice está basado en puntajes para ordenar la importancia de las especies en función de su abundancia en número y tiene la ventaja de combinar la abundancia relativa con la constancia espacio-temporal (Loya-Salinas y Escofet, 1990), por lo que proporciona un valor que está en función del número de muestras y zonas; para determinar el puntaje de cada especie, se consideró el porcentaje acumulativo de referencia (PAR) constante para cada muestra y zona, igual al 95%, pues este criterio concuerda con el procedimiento de reducción de datos (Loya-Salinas y Escofet, 1990).

La expresión para calcular este índice es la siguiente:

$$IVBi = \sum_{i=1}^j Pvi_j$$

Dónde:

i son las especies,

j es la muestra, y

Pvij es el puntaje (nivel) de cada especie en la muestra j.

- Índice de Importancia relativa (IIR)

Con el IIR (Pinkas et al., 1971) se determinaron las especies más representativas; este índice tiene la ventaja que toma en cuenta el peso de los organismos en cada muestra, donde ocurrió su presencia.

Este se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$IIR = (\%P + \%N) * \%F$$

Dónde:

N = Abundancia

P = Peso

F = Frecuencia de ocurrencia de cada especie del total de las muestras.

Protocolo de colecta de información en campo

Se realizarán muestreos de las capturas de fauna de acompañamiento capturada por los sistemas de pesca que utilizan los pescadores en su día de pesca.

Bitácora de pesca. Se registrarán mediante una bitácora diaria de pesca las capturas obtenidas durante el día de pesca tanto de jaiba como de fauna de acompañamiento. Adicionalmente se registrará el tipo de carnada utilizada, material de construcción de los artes de pesca, número de artes de pesca empleados, área de pesca y los gastos erogados (Anexo1).

Muestreo específico. Se registrarán las características generales del día de pesca, (hora, posición geográfica, profundidad), número de trampas operadas, profundidad de pesca. De cada día de pesca se registrará el peso de la captura total de Fauna de acompañamiento (FAC) y de jaiba. La captura de FAC, se separará por grupos y se tomará el peso por separado de cada grupo, para de esta manera determinar la composición específica de la FAC obtenida en todas las trampas utilizadas (Anexo I). La periodicidad de estos muestreos será de acuerdo a los pescadores involucrados y personal capacitado. Sin embargo, es deseable tener al menos tres muestreos por semana. De las capturas de FAC se realizarán registros de cada una de las especies de escama (longitud total y peso) e invertebrados (amplitud de caparazón y peso) (Anexo II).

Selección de sitios. Los sitios de monitoreo dependerán de las actividades de pesca que se vienen realizando durante la temporada en las diferentes comunidades y de la organización que esté a cargo, se recomienda que los sitios sean importantes para la pesca comercial de jaiba utilizando el conocimiento empírico de los pescadores.

Unidades de medición. Al aplicarse esta metodología en diferentes comunidades, es importante que todos tomen las respectivas mediciones y llenado de formatos con las mismas unidades, siendo de la manera siguiente:

Muestras		
Medición	Unidad	Descripción
Longitud de caparazón	milímetros (mm)	Se refiere a la parte media del rostro al término del caparazón de la jaiba
Amplitud o ancho de caparazón	milímetros (mm)	S refiere a la longitud de espina a espina de la jaiba
Longitud total	milímetros (mm)	También llamada longitud distal. Se tomará desde la parte más saliente de la mandíbula hasta la última porción de la aleta caudal, utilizando ictiómetro que tengan graduación en milímetros. Esta es una medida recta, NO medir sobre la curva del pez.
Longitud estándar	Milímetros (mm)	Se tomará desde la parte más saliente de la mandíbula hasta el extremo de la última vertebra, utilizando ictiómetro que tengan graduación en milímetros. Esta medición excluye la aleta caudal.
Peso (masa)	gramos (g)	El peso o masa se tomará en gramos, con una precisión de 1/10 g. Se especificará si es peso eviscerado o entero.
Estado de madurez gonadal	Escala Nikolsky	Se utilizará la escala Nikolsky (1-5) para definir el estado de madurez de los organismos.
Llenado de formatos		
Profundidad	Brazas	La profundidad se tomará en brazas, teniendo en cuenta que 1 braza = 1.83 metros.
Artes de pesca – Trampa	centímetro (cm)	Anotar las dimensiones de la siguiente manera, alto x largo x ancho.
Nombre del observador		Anotar el nombre completo del observador (primer nombre y primer apellido), NO apodos.
Fecha	dd/mm/aa	El formato que se utilizara es primero el día, después el mes y al final el año, ejemplo: 03/05/09, que representa el día 3 del mayo del 2009. NO utilizar el sistema americano de mm/dd/aaaa.
Tiempo total de pesca	horas (hrs)	El tiempo total de pesca se refiere al tiempo que duro trabajando el arte de pesca en el agua, no se refiere al tiempo de la jordana total de pesca. Para el caso de buceo se refiere al tiempo que dura la inmersión del buzo.
Sistemas de Información Geográfica		
Posición geográfica GPS	Latitud – Longitud	Cuando se tome un punto con el GPS se tomará en formato “grados decimales” anotando la mayor cantidad de decimales que proporciona el navegador. Ejemplo: 28.25986 112.798763
Datum de GPS	NAD27 o WGS84	El GPS deberá configurarse para trabajar con Datum NAD27 (North American Datum 1927) o WGS84 (World Geodetic System 1984)

