

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

Protocolo de Investigación

Diagnóstico de la Pesquería del camarón pomada (*Protrachypene precipua*)

Ámbito geográfico:

Golfo de Guayaquil, República del Ecuador

05/01/2021

Autores:

Autores

Juan Mandel García Caudillo

Alejandro Balmori Ramírez

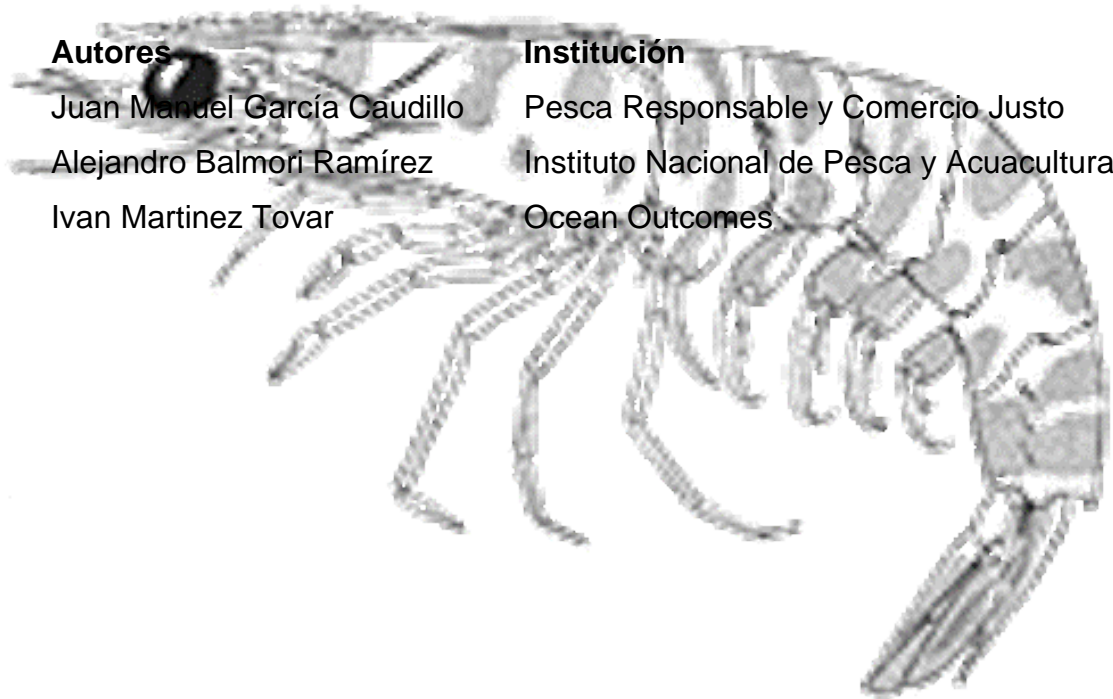
Ivan Martinez Tovar

Institución

Pesca Responsable y Comercio Justo

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

Ocean Outcomes



FAO

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

Objetivo general

Fortalecer la estrategia de aprovechamiento, incorporar reglas de control de captura para alinear el sistema de gestión a los principios de sustentabilidad del estándar de pesquerías del *Marine Stewardship Council*.

Objetivos específicos

- Determinar el estado de salud de la población de camarón sujeta a explotación comercial.
- Determinar puntos de referencia para el aprovechamiento de la pesquería.
- Proponer estrategias de manejo en base a 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
- Caracterizar las redes de arrastre empleadas para la captura de camarón pomada y evaluar posibles modificaciones para reducir las capturas incidentales

Metodología

La información se obtendrá de diversas fuentes: datos históricos de captura, bitácoras de pesca, muestreos a bordo, en muelle y en plantas procesadoras.

Las recolecciones de datos de los viajes de pesca serán realizadas a partir del inicio de la temporada de pesca y hasta el término de la misma en al menos el 20% del total de la flota en los caladeros de pesca tradicionales.

Evaluación del Stock

- Capturas, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

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 camarón 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 $I_C = \ln(C_{año}/C_{prom})$ 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})

Dependiendo de la información con que se disponga, será el método a aplicar para la evaluación del stock.

De primera instancia se propone el método C-MRS descrito por Froese *et al* (2017), ampliamente aceptado, cuando se cuenta con datos limitados. Este, a través del método de Monte-Carlo, estima los puntos de referencia de la pesquería: Máximo Rendimiento Sostenible (MRS), Mortalidad por pesca asociada al MRS (F_{MRS}) y Biomasa asociada al MRS (B_{MRS}), así como el tamaño relativo de la población (B/k) y la tasa de explotación (F_t/F_{MRS}). Este método requiere la definición al inicio y al final de la biomasa del stock de la serie de

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

tiempo, expresados como intervalos de proporción de la biomasa virgen (k o capacidad de carga).

Para definir estos intervalos del estado del stock (B/k), los autores del método proponen un rango de valores tanto inicial (λ_{i1} , λ_{i2}) y final (λ_{f1} , λ_{f2}), con base a la proporción de las capturas al inicio y término de la serie de tiempo, en relación con la máxima captura registrada. Este método también requiere antecedentes generales de resiliencia y productividad (r), dado que es un parámetro importante dentro de este modelo, el nivel de resiliencia (alto, medio, bajo, muy bajo) de cada especie/recurso se determinará de acuerdo a lo especificado en la literatura, los mismos autores, proponen valores de r con base al nivel de resiliencia de la especie, en caso de que no se cuente con un valor previo de la resiliencia.

Parte del paquete C-MRS es una implementación en el espacio del estado bayesiano del modelo de producción excedente de Schaefer (BSM), la principal ventaja de BSM en comparación con otras implementaciones de modelos de producción excedente es el enfoque en antecedentes informativos y la aceptación de datos de abundancia breves e incompletos (fragmentados) (Froese *et al*, 2017), la biomasa inicial se calculó como:

$$B_0 = \lambda_{i1} K \exp(vt)$$

y la biomasa de los años siguientes como:

$$B_{(t+1)} = [B_t + rB_t (1 - B_t/K) - C_t] \exp(vt).$$

Donde:

B_t = Biomasa en el tiempo t

B_{t+1} = Biomasa un año después de t

C_t = Captura en el tiempo t , y

$\exp(vt)$ = error de proceso. Si el error de proceso es igual a 0, se considera un modelo determinístico y si es igual a 1 se considera error de observación (incertidumbre).

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}).

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

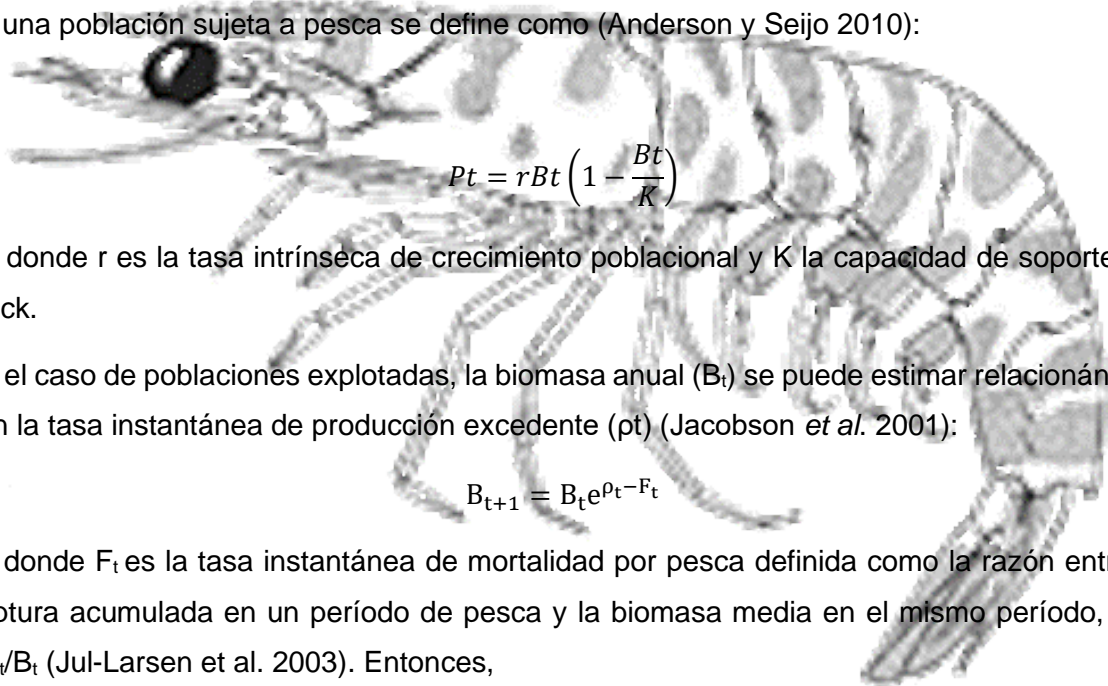
La biomasa inicial se calcula como $B_0 = \lambda_{i1} K * \exp(\sigma(vt))$ y la biomasa de los años siguientes como:

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

Posteriormente, se estimará la tasa de mortalidad por pesca anual para 2021 (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 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 2010):



$$P_t = rB_t \left(1 - \frac{B_t}{K} \right)$$

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 (ρ_t) (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,

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

FAO

Además, ρ_t se relaciona con la producción excedente anualizada del stock (P_t) 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 mide 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.

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

- 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 ($F_{\text{año}}/F_{\text{RMS}}$, $B_{\text{año}}/B_{\text{RMS}}$). El diagrama está dividido en cuatro cuadrantes de colores amarillo, rojo y verde, donde se relaciona la situación actual del esfuerzo pesquero contra 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 sobrepescada. Se grafica B/B_{RMS} . El cuadrante superior izquierdo representa una fase no deseada: con sobrepesca y una población sobrepescada; 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 (2012), 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} .

Análisis de impactos ambientales

La determinación de la diversidad se realizará utilizando los números de diversidad de Hill (1973b). Las unidades de estos números de diversidad son número de especies, medida que Hill denomina el número efectivo de especies presentes en la muestra. Este número efectivo de especies es una medida del grado en que las abundancias proporcionales están distribuidas entre las especies. Esto es, el número efectivo de especies es una medida del número de especies de la muestra donde cada especie es ponderada por su abundancia.

Para la estimación de las asociaciones, se emplearán los análisis de conglomerados mediante el método de clasificación jerárquica aglomerativa UPGMA (Método de Pares de



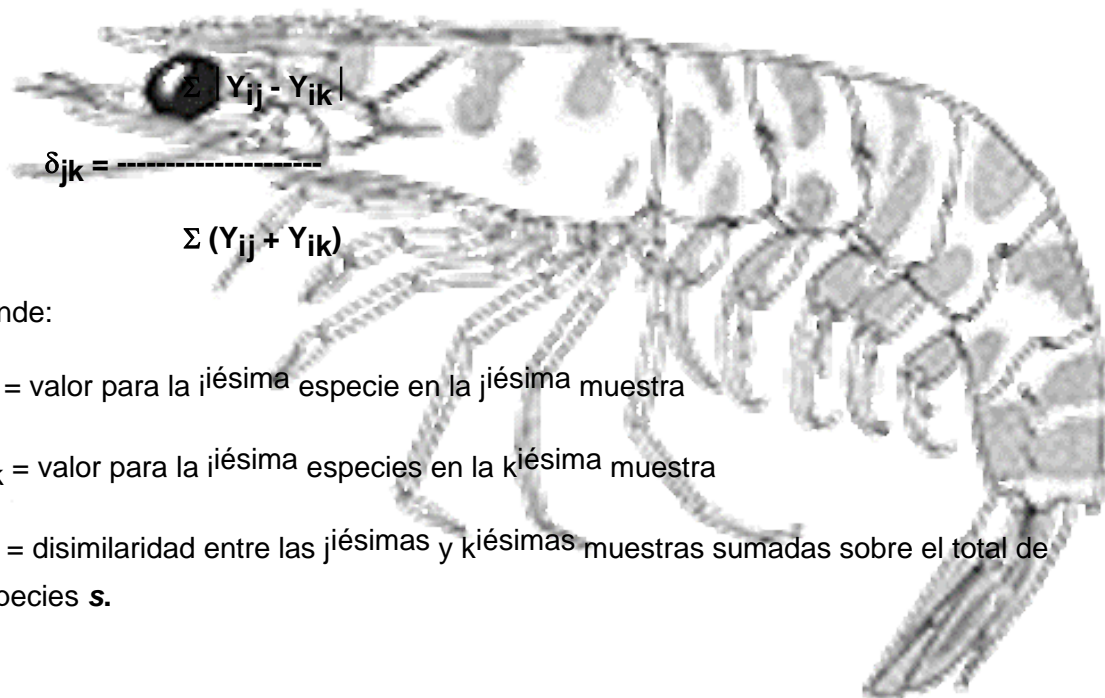
PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

Grupos no Ponderados usando Medias Aritméticas, Sneath y Sokal 1973). Para esto, se utilizará el índice de disimilaridad Bray-Curtis (1957) debido a que no es afectado por las dobles ausencias y por lo tanto es suficientemente robusto para datos marinos, aunque da más peso a las especies abundantes que a las especies raras (Clifford y Stephenson 1975).

Los datos de abundancia numérica serán estandarizados y transformados a raíz-raíz de acuerdo a la recomendación de Field et al. (1982), mediante:

$$Y_{ij} = \sqrt{\sqrt{X_{ij}}} = X^{1/4}$$

Tiene la ventaja -cuando la similaridad es estimada por el índice de Bray-Curtis- de que dicho coeficiente es invariable al cambio de escala (Field et al. 1982). Este índice se representa como:



donde:

Y_{ij} = valor para la i ésima especie en la j ésima muestra

Y_{ik} = valor para la i ésima especies en la k ésima muestra

δ_{jk} = disimilaridad entre las j ésimas y k ésimas muestras sumadas sobre el total de especies s .

El intervalo de δ_{jk} va desde cero (valores idénticos para todas las especies) a 1 (ninguna especie en común) y es el complemento de la similaridad S_{jk}

$$S_{jk} = 1 - \delta_{jk}$$

Una característica frecuente de los datos de estudios marinos es que muchas de las especies están ausentes de la mayoría de las muestras, tanto que usualmente más del 50% de los datos de la matriz son ceros. Por lo tanto, será necesario reducir los datos iniciales, esto es, que en los análisis de asociación se considerarán sólo aquellas especies que se capturen cuando menos en tres muestras de cada viaje.

Adicionalmente, y como medida de dominancia de una o varias especies, se utilizará el índice de Sanders (Sanders, 1960) por estrato de profundidad y para cada viaje. Este índice

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

balancea dos atributos numéricos principales: abundancia y constancia (Loya-Salinas y Escofet, 1990); también se le conoce como el índice biológico de Sanders o índice de valor biológico.

De los diferentes métodos de ordenación, se eligió el Escalamiento Multidimensional No Métrico (Anderson 1971) que es una herramienta mucho más flexible que el Análisis de Componentes Principales, Análisis de Correspondencia o Promediación Recíproca (Field *et al.* 1982, Kenkel y Orloci 1986, Ludwig y Reynolds 1988). Está basado en las descripciones de Fasham (1977), Prentice (1977) y Pimental (1979), y es de amplia aplicación en las ciencias biológicas.

Evaluación de las capturas incidentales

- 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:

$$IRN = \frac{N_i}{N_t} * 100$$

$$IRP = \frac{P_i}{P_t} * 100$$

Dónde:

N_i = Número de individuos por grupo

N_t = Número total de individuos de la muestra o grupo

P_i = Peso del grupo

P_t = 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.

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

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), permite 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 considerará 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:

$$IVBi = \sum_{i=1}^j P_{vij}$$

Dónde:

i son las especies,

j es la muestra, y

P_{vij} 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

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

P = Peso

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

Análisis biotecnológicos

Con el propósito de encontrar diferencias estadísticas entre las capturas bajo las diferentes condiciones de operación (caladeros, períodos, profundidades y tipo de fondo marino, entre otras), la captura será estandarizada a Kilogramo por área barrida (kg/ha) y esta se entenderá como Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE).

Los análisis comparativos de CPUE serán realizados en función de los diferentes objetivos de análisis dependiendo de las características estadísticas de las variables a evaluar:

Para el análisis, la captura de especies será agrupada en las siguientes categorías: Camarón de primera calidad por especies, segunda calidad de camarón (roto, maltratado, o por especies y tamaños para mercados locales), captura incidental retenida y captura incidental desechada

Los análisis comparativos de CPUE serán realizados en función de los diferentes objetivos de análisis:

Comparación del CPUE de camarón en sus diferentes categorías y las capturas incidentales, con su relación con las variables técnico-operativas: tipo de red, tipo de fondo y profundidad de arrastre. Y su relación con las variables biológico-ambientales: distribución y abundancia (área de operación, período de muestreo y período día-noche).

En lo que respecta a los análisis de selectividad multiespecífica, se usará el modelo sugerido por Ye *et al.* (2000). El método proporciona el promedio de captura para la especie objetivo (μ_s) y captura incidental (μ_b) por cada hora de arrastre, calculando la tasa de captura incidental/objetivo como:

$$r = \mu_b / \mu_s$$

Sí la captura de especie(s) objetivo y captura incidental (b) están directamente correlacionadas, entonces el estimador que considere la tasa será un estimador más preciso. Particularmente, cuando la captura total de objetivo es descargada (S) y esta cantidad es bien conocida (como generalmente lo es), entonces la captura incidental es definida como:

$$B = rS$$

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

Donde: B es error del estimador, pero consistente (Cochran, 1977).

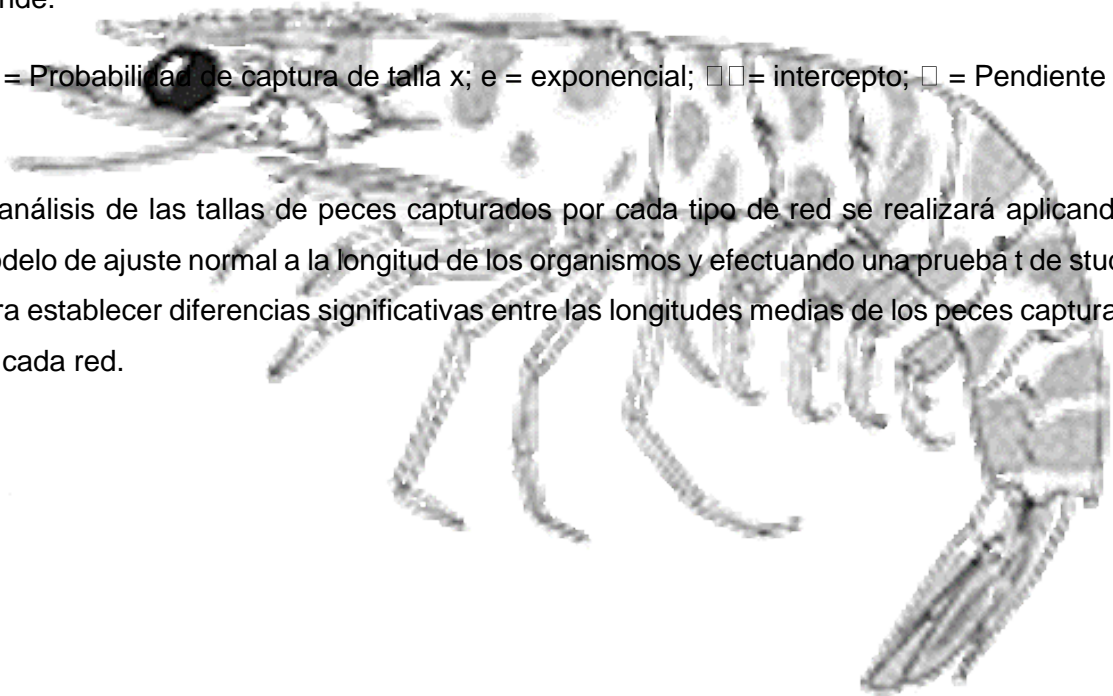
Las curvas de selectividad de las tallas de los camarones capturados se estimarán a partir de los métodos descritos por Beverton y Holt (1957) y Pope *et al.* (1983), considerando el experimento como "Pesca Paralela".

$$Pc_x = \frac{1}{1 + e^{(\alpha - \beta(x))}}$$

Donde:

Pc = Probabilidad de captura de talla x; e = exponencial; α = intercepto; β = Pendiente

El análisis de las tallas de peces capturados por cada tipo de red se realizará aplicando el modelo de ajuste normal a la longitud de los organismos y efectuando una prueba t de student para establecer diferencias significativas entre las longitudes medias de los peces capturados en cada red.



FAO

Protocolo de monitoreo para evaluar la eficiencia de captura y captura incidental en la captura de camarón pomada.

Basado en:

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

Aguilar-Ramirez D., y V. Gonzalez Avia. 2009. Pesca experimental de camarón con la red de arrastre prototipo rs-inp-mex en el alto golfo de california: capacitación al sector productivo en la construcción, operación y mantenimiento de la red y colecta de información en campo. Campaña 2009/2010. Instituto Nacional de Pesca. Cd. De México. 38pp.

Objetivo general

Obtener información sobre la eficiencia de los artes de pesca y captura incidental capturada en los diferentes artes de pesca empleados para la captura de camarón pomada en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

Metodología

Se realizarán muestreos de las capturas de camarón pomada y captura incidental de los distintos sistemas de pesca utilizados.

Bitácora de pesca. Se registrarán las capturas obtenidas durante el día de pesca por lance, tanto de camarón como de pesca incidental, así como características generales del lance de pesca, (hora, fecha posición geográfica, profundidad, duración del lance). (Anexo I)

Muestreo específico. De cada lance de pesca se registrará el peso de la captura total incidental total y de camarón. La captura incidental se separará por grupos y se tomara el peso por separado de cada grupo, para de esta manera determinar la composición específica obtenida (Anexo I). La periodicidad de estos muestreos será de cada lance de pesca o al menos de un tercio de los lances del día, si estos se realizan en la misma zona de pesca. De la captura incidental se realizarán registros de cada una de las especies de escama (longitud total y peso) e invertebrados (amplitud de caparazón y peso) (Anexo II).

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



Muestreos		
Medición	Unidad	Descripción
Longitud total y dorsal de camarones	milímetros (mm)	Se refiere a la parte de la cola a la punta

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

Longitud total o la que mejor represente a la especie (total, distal)	milímetros (mm)	Esta es una medida recta, NO medir sobre la curva del pez.
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 metros,
Artes de pesca	metros (m)	Longitud de la relinga superior.
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 (duración del lance).
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)

FAO

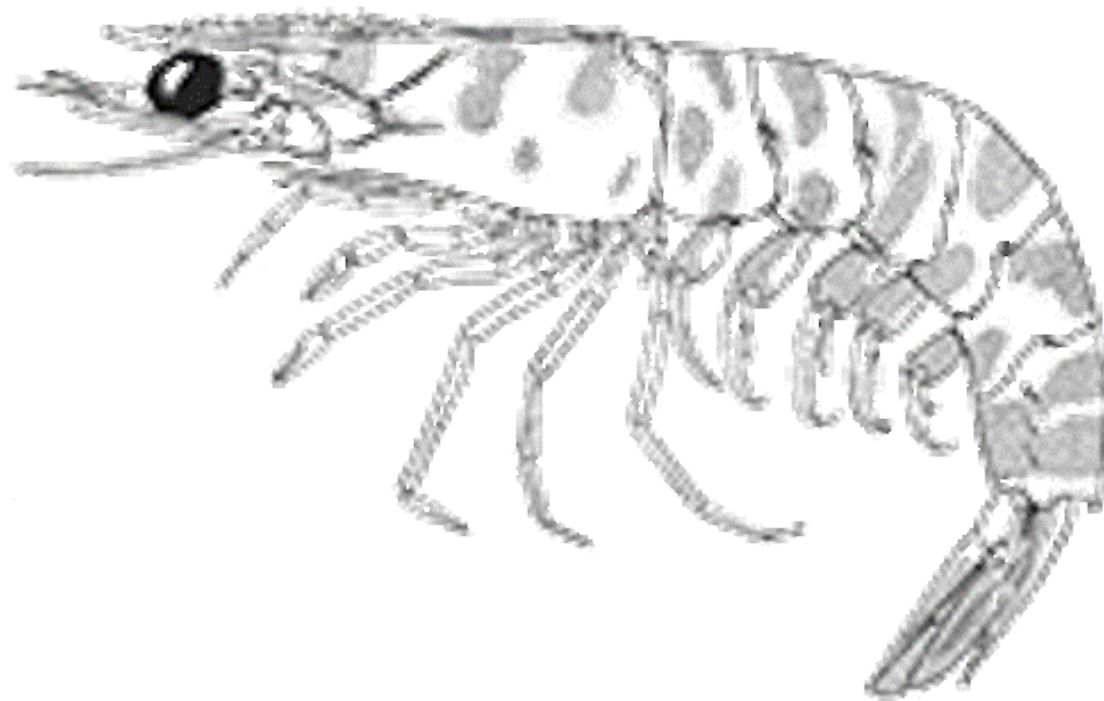
PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

FORMATO DE CAPTURA

PROYECTO

Fecha		Tipo de red		POSICION GEOGRAFICA			
LATITUD INICIO		LONGITUD INICIO		LATITUD TERMINO		LONGITUD TERMINO	
dd/mm/aa							
TECNICOS				COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA			
				PESO TOTAL (menos peso bolso)		Kg	
				Kg		No. Sp	
INICIO DEL LANCE		TERMINO DEL LANCE		CAMARÓN	primera calidad		
					segunda		
					tercera		
00 a 24 horas		00 a 24 horas		FAUNA COMERCIAL	peces		
					otros crustaceos		
					moluscos		
					otros		
NÚMERO LANCE		TIPO DE FONDO		DESCARTE S (muestra de 10 Kg)	peces		ASPECTOS DEL CALADERO OBSERVACIONES/COMENTARIOS
consecutivo en el viaje		1=lodo 2=arena			otros crustaceos		
VELOCIDAD		PROFUNDIDAD			moluscos		
nudos		metros o brazas			celenterados		
					otros organicos		
				no organicos (especificar)			
TENSION PROMEDIO		TENSION MAXIMA		TORTUGAS O MAMIFEROS (cantidad y especie):			
KGf							
LONGITUD TOTAL DEL CAMARON CON CABEZA (CUATRO de las principales especies) (muestra de 5 kilogramos)							
(mm) ajuste a menor	ESPECIE			ESPECIE		ESPECIE	ESPECIE
MENOR							
40							
45							
50							
55							
60							
65							

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV



FAO

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO (Muestra de 10 kg)

ESPECIE (nombre científico o local)	CANTIDAD	ESPECIE (nombre científico o local)	CANTIDAD	ESPECIE (nombre científico o local)	CANTIDAD

LONGITUD TOTAL DE LAS CUATRO (4) ESPECIES MAS ABUNDANTES

cm (ajuste a menor)	Especie o nombre local	Especie o nombre local	Especie o nombre local	Especie o nombre local
menor				
5				
7				
9				
11				
13				
15				
17				
19				
21				
23				
25				
27				
29				
31				
33				
35				
37				

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

37								
39								
41								
43								
45								
47								
49								
51								
53								
55								
57								
59								
61								
63								
65								
67								
69								
71								
73								
75								
77								
79								
81								
83								
85								
87								
89								
91								
93								
95								
mayor								

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

Referencias

Aires-da-Silva, A. y M.N. Maunder. 2011. Status of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean in 2009 and outlook for the future. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Stock Asses. Rep.* 11: 17-156.

Anderson, L.G. & J.C. Seijo. 2010. *Bioeconomics of Fisheries Management*. Wiley-Blackwell, New Jersey. 305 p.

Anderson, A. J. B., 1971. Ordination methods in ecology. *Journal of Ecology*. 59:713-726.

Beverton, R.J. H., and S.J. Holt, 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Minist. Agric. Fish. Food G. B. Sea Fish*, 19, London (2): 19: 553 p.

Bray, J.R. & Curtis. 1957. An ordination of upland forest. *Communities of southern Wisconsin. Ecol. Monogr.* 27:325-349.

Clifford, H.T. & W. Stephenson. 1975. *An introduction to numerical classification*. Academic Press, New York:1-229.

Cochran, W.G. 1977. *Sampling techniques*. 3rd ed. John Wiley & Sons., NY, 428 pp.

Fashman, M. J. R., 1977. A comparison of nonmetric multidimensional scaling, principal components and reciprocal averaging for the ordination of simulated coenoclines, and coenoplones. *Ecology* 58:551-561.

Field, J. G., K. R. Clarke, and R. M. Warwick, 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution pattern. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 8:37-52.

Froese, Rainer, Demirel, Nazli, Gianpaolo, Coro, Kleisner, Kristin M. and Winker, Henning. 2017. Estimating Fisheries Reference Points from Catch and Resilience. *Fish and Fisheries*, 18 (3). pp. 506-526. DOI 10.1111/faf.12190.

Hill M.O. 1973. *Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences*. Ecological Society of America. Volume 54, Issue 2 Pages: 231-466.

Kenkel, N.C. & L. Orloci. 1986. Applying metric and nonmetric multidimensional scaling to ecological studies: some new results. *Ecology* 67:919-928.

Jacobson, L.D, J.A.A. De Oliveira, M. Barange, M.A. Cisneros-Mata, R. Félix-Uraga, J.R. Hunter, J.Y. Kim, Y. Matsuura, M. Ñiquen, C. Porteiro, B. Rothschild, R.P. Sánchez, R. Serra, A. Uriarte y T. Wada. 2001. Surplus production, variability, and climate change in the great sardine and anchovy fisheries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58:1891-1903.

Jul-Larsen, E.; Kolding, J.; Overå, R.; Raakjær Nielsen, J.; Zwieten, P.A.M. van (eds.). *Management, co-management or no management? Major dilemmas in southern African*

PESCA RESPONSABLE Y COMERCIO JUSTO S DE RL DE CV

freshwater fisheries. 2. Case studies. FAO Fisheries Technical Paper. No. 426/2. Rome, FAO. 2003. 271p.

Loya-Salinas, D.H. y Escofet, A. 1990. Aportaciones al cálculo del índice de valor biológico (Sanders, 1960). *Ciencias Marinas*, 16(2): 97–115.

Ludwig, J. A., and J. F. Reynolds, 1988. *Statistical Ecology: A primer on methods and computing*. John Wiley and Son, New York, U.S. 1-337.

Martell, S. & R. Froese. 2012. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. *Fish Fish*. DOI: 10.1111/j.1467-2979.2012.00485.x

Pimental, R. A., 1979. *Morfometrics*. Kendall/Hunt, Dubuque, I.A.

Pinkas, L., M. S., Oliphant y L. K. Iverson. 1971. Food hábitats of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fish. Bulletin*. 152: 105 p

Ponce-Díaz C., Arreguín-Sánchez F., Beltrán-Morales, L. F. 2006. Indicadores de Sustentabilidad y pesca: casos en Baja California Sur, México. In: Beltrán-Morales LF, Urciaga-García J, Ortega-Rubia A, editors. *Desarrollo Sustentable: Mito o realidad?* La Paz (BCS, México): Centro de Investigaciones Biológicas del noroeste, S. C. p. 272.

Pope, J. A., A.R. Margetts, J. M. Hamley, and E.F. Akyüz, 1983. *Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Parte 3. Selectividad del arte de pesca*. FAO. Doc. Téc. Pesca, (41) Rev. 1:56 p.

Prentice, I. C., 1977. Non-metric ordination methods in ecology. *Journal of Ecology*. 65:85-94.

Sanders, H. L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay. III. The structure of the soft bottom community. *Limnol. and Oceanogr*. 5: 138-153.

Schirripa, M.J. 2016. Projections, Kobe plots, and maximum sustainable yields for Atlantic bigeye tuna. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 72(2): 564-576.

Schaefer, M.B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. *Bull. Inter-Amer. Trop. Tunna Comm*. 1: 27-56.

Sneath, P.H., and R. R. Sokal., 1973. *Numerical Taxonomy*. W.H. Freeman and Co. San Francisco, 573 p.

Ye, Y., A.H. Alsaffar & H.M.A. Mohammed. 2000. Bycatch and discards of the Kuwait shrimp fishery. *Fish. Res*. 45:9-19.