PLAN DE MONITOREO, DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL APROVECHABLE EN EL TERCER PERIODO REPRODUCTIVO DEL AÑO DEL RECURSO PESQUERO LANGOSTA EN LA GUAJIRA.

I. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

#	Actividad	Fundamentación y resumen de la actividad
1	Caracterizar fisicoquímicamente (oxígeno disuelto, temperatura y salinidad) los puntos de toma de información biológico pesquera.	Se realizarán mediciones de los parámetros oxígeno, temperatura y salinidad de los sitios a caracterizar con medidores superficiales o perfiladores tipo CTDO. Posteriormente los datos se georreferenciarán mediante GPS y graficarán desde el punto de vista espacial y temporal. Además, se caracterizará de manera sinóptica el área de estudio con el análisis de SST (MODIS-AQUA) para los meses que se registre información en los desembarcos. Los programas a emplearse son MS Excel, R, Ocean Data View o ARCGIS.
2	Caracterización de las Unidades Económicas de Pesca – UEP y estimación de la Captura por Unidad de Esfuerzo – CPUE.	las UEPs serán las unidades de muestreo existentes en las áreas de estudio. En ellas serán identificados los tipos de arte de pesca, número de pescadores, tipo de embarcación y tiempo de faena, además de las UEPs menores. También se registrará la actividad diaria de las unidades económicas de pesca en cada comunidad. De igual manera, los días efectivos de pesca en cada UEP para efectos de las estimaciones mensuales y la caracterización de los artes de pesca utilizados en el sitio de muestro. La captura y el esfuerzo registrado permitirá identificar la estructura y composición de las poblaciones, así como la identificación de las especies nativas promisorias. El esfuerzo por cada UEP estará basado en el protocolo de captura de información pesquera y biológica propuesto para Colombia (Agudelo et al., 2011). La unidad de medida de la captura será kilogramo (kg) y la medida del esfuerzo será 24 horas.
3	Georreferenciación de los puntos de desembarco y zonas de pesca del recurso Langosta.	Se registrarán las coordenadas geográficas de los puntos de desembarco y donde sea posible los puntos de captura en las zonas de estudio con GPS. Esta actividad permitirá obtener información para la categorización en áreas geográficas y crear los estratos estadísticos a utilizar en el análisis de datos.
4	Registrar el desembarco por UEP, número de unidades activas y días de actividad, lo cual hace factible el estimar el desembarco, además, el registro de los costos por faena, ingresos y renta.	Los observadores de campo en los diferentes sitios de muestreo realizarán el registro de esta información al menos 6 veces por semana en cada uno de los puntos de colecta de datos. Esta información es de amplia relevancia, dado que será insumo para el análisis de datos y caracterización del recurso. El observador registrará por tipo de UEP la longitud de la cola (Lcl) la Longitud céfalo tórax (Lct) en cm, así como el

		peso total (PT) en kilogramos. Para el registro de la biología reproductiva, el observador registrará el sexo y los estadios macroscópicos de madurez sexual de cada langosta
5	Migración de la información obtenida al Servicio Estadístico Pesquero de Colombia – SEPEC.	Se trabajará en conjunto con la Oficina de Generación de Conocimiento y la Información (OGCI) de la AUNAP, con la cual se realizarán talleres para establecer los requerimientos y se determinarán las acciones para migrar la información generada en este proyecto.
6	Análisis de la información estimando la distribución por frecuencia de tallas (Distribución de Frecuencia de Tallas por mes (general), Distribución de Frecuencia de Tallas por sexo, Distribución de Frecuencia de Tallas por arte de pesca (general), Distribución de Frecuencia de Tallas por región), Talla Media de Captura (TMC), Talla Óptima de Captura (TOC), Talla de Madurez Sexual (TM), Relación Talla – Peso, Estimación de Mortalidades (Z, M, F) y Renta Económica De Las Unidades Económicas De Pesca.	Inicialmente se procederá a la verificación de los formatos con el fin de validar la información. El análisis de información radicará en la aplicación de modelos matemáticos y estadísticos consignados en la ciencia pesquera. Así como otros parámetros poblacionales para obtener índices que permitirán el diagnóstico del recurso pesquero y la renta económica de la pesca.
7	Análisis espacio temporales de las variables ambientales y biológicas.	Se realizará el análisis de las variables en sentido espacial en los estratos (alta, media y baja Guajira) y temporal (meses) acorde a la información colectada. Se emplearán estadísticos según la naturaleza de la información con el objetivo de establecer la existencia de diferencias estadísticas espaciales y temporales en el área de estudio del recurso langosta en la Guajira. Los análisis estadísticos se realizarán en software como R, Phyton o Arcgis.
8	Talleres participativos: 1. Con pescadores, empresas y/o centros de acopio y funcionarios de entidades públicas como Alcaldía y organismos ambientales con injerencia en la zona del proyecto con propósitos de socialización. 2. Taller final donde se presentará los resultados del proyecto.	Se realizarán reuniones con la población objetivo con el propósito de dar a conocer los objetivos del proyecto y su metodología a la comunidad en general y así favorecer el intercambio e incentivar la sinergia entre las personas que desarrollarán el proyecto, pescadores y autoridades locales. Posteriormente se realizará una reunión de clausura en la cual se mostrarán los principales objetivos del estudio

II. METODOLOGIA

La información biológica pesquera será recolectada en campo durante el último trimestre del año. Los datos corresponderán a datos bilógicos y pesqueros del recurso *Panulirus argus*. Se utilizará un observador pesquero en cada punto de monitoreo. La frecuencia de muestreo será de manera aleatoria en la semana, en el horario que se establezca una vez se realice la dinámica pesquera en cada uno de los puertos de desembarco.

Registro de los volúmenes desembarcados de la pesca artesanal

Se aplicará el método aleatorio simple en el registro de la información, donde todas las UEPs serán susceptibles de ser muestreadas (Sparre & Vennema, 1997), por lo tanto, dentro de cada comunidad de pescadores se seleccionarán al azar los diferentes puntos de desembarco y los de acopio de las capturas (los puertos de desembarco pueden cambiar de acuerdo con la dinámica de la pesca).

Los volúmenes de desembarco de la pesca artesanal se estimarán siguiendo la metodología establecida por el SEPEC, sin embargo, para poder aplicar esta metodología es necesario caracterizar de manera adecuada la pesquería y la dinámica pesquera de cada sitio de muestreo, de tal forma que la aplicación de la metodología sea conveniente, por lo que, en situaciones particulares se buscará emplear el mejor método para esta estimación.

Recolección, sistematización y análisis de información biológico – pesquera

Según el método que precisan se establece la recolección, sistematización (verificación y depuración) y análisis de información biológico-pesquera LT, LCT o LC (cm), peso entero (g), además se identificará el sexo y estado de madurez gonadal, en ese sentido más específicamente se realizará lo siguiente:

- **Sitios definidos para la toma de información**

La recolecta de estadísticas de desembarcos y esfuerzos pesqueros se llevará a cabo en los municipios costeros del departamento (Figura 1). Entendiendo además que para efectos del objeto de la oferta no se aprecia al departamento desde una división política, si no biogeográfica (Baja, Media y Alta Guajira) según lo propuesto por CORPOGUAJIRA (2012). En cada sitio de muestreo, se hará un primer acercamiento a las comunidades de pescadores

artesanales que tengan como punto de desembarco los sitios de interés para colocarlos en contexto sobre el proyecto a desarrollar y los alcances del mismo, a modo que cuando inicie el trabajo de toma de información, los pescadores faciliten el desarrollo de las actividades.

En cada punto de toma de información se utilizará un observador pesquero; este actuará de forma aleatoria durante seis días por semana.

Teniendo como sitios de muestreo priorizados los siguientes:

Tabla 1. Sitios de muestreo para evaluar el recurso Langosta en el departamento de La Guajira.

Municipio	Puerto de desembarco
Baja Guajira	Dibulla - Cabecera municipal
Media Guajira	Lomas verdes- Pajaro
	Mayapo
	Manaure -Cabecera municipal
	Manaure – Piedras Blancas
Alta Guajira	Uribía- Cabo de la vela
	Uribía- Media luna
	Uribía- kamusiwou
	Uribía- Bahía Portete
	Uribía - Puerto Warreo

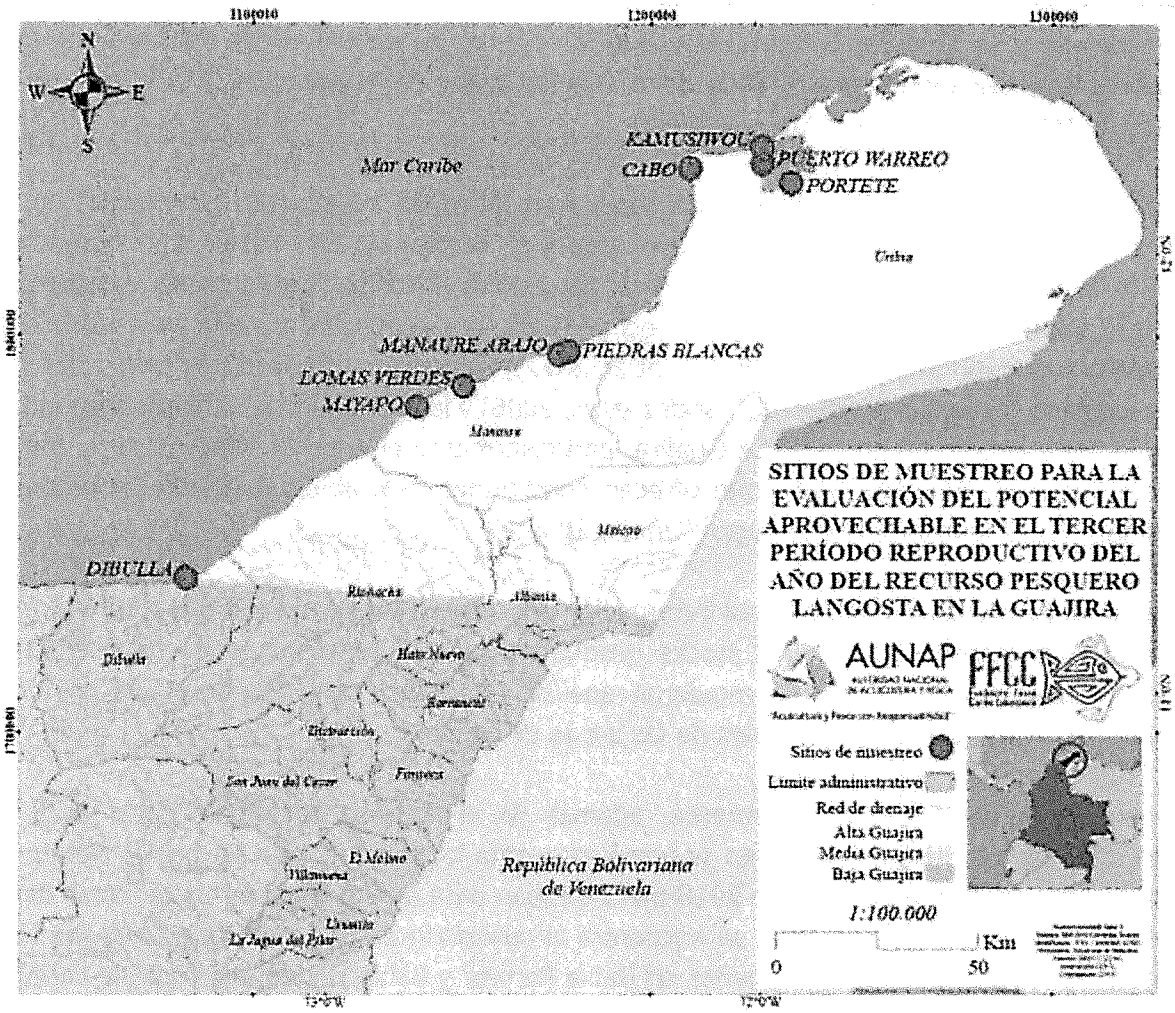


Figura 1. Sitios de muestreo para evaluar el recurso Langosta en el departamento de La Guajira.

La escogencia de los sitios para los muestreos se fundamentó en la revisión de estudios previos pesqueros en la zona y el Know- how. Rivero-Celis (1972) estudio la biología básica y pesquera de dos especies de langostas *P. argus* y *Panulirus laevicauda* para el sur y norte de La Guajira, concluyendo que la zona alta del departamento ofrece las mejores condiciones para explotar el potencial pesquero que tiene este recurso, Nieto (2007) analizó los parámetros poblacionales y la pesquería de *P. argus* en la media Guajira mostrando que esta zona también ofrece condiciones para realizar una explotación del recurso. Además, otras investigaciones efectuadas en el departamento han sido enfocadas para determinar el recurso pesquero y su potencial aprovechable (Barreto y Borda, 2008; Barreto *et al.*, 2009) en donde algunas de las zonas de monitoreo coinciden con las establecidas para el presente estudio.

Ademas, Viloria-Maestre *et al.* (2016) en un estudio pesquero entre el Departamento del Magdalena y La Guajira, establecieron que los puntos de desembarcos más importantes para la langosta son Mayapo y Cabo de la Vela los cuales representan el 26% y 41% de la captura total de sus sitios respectivamente.

En este orden de ideas, es necesario tener más sitios de colecta de información en el Municipio de Uribia, el cual es el de mayor extensión territorial (39.3 %) y mayor extensión de la zona costera en el Departamento de La Guajira (74.8%) (Corpoguajira e Invemar, 2012). Específicamente, las condiciones oceanográficas y geofísicas como la extensión de la plataforma continental (Posada-Posada et al. 2012), el aumento de condición trófica por los periodos de surgencia (Criales-Hernández *et al.*, 2006) y la formación de bahías y ensenadas en la costa hacen del norte de La Guajira, particularmente el área de Bahía Portete, Bahía Honda y Bahía Hondita, sitios que ofrecen condiciones favorables al establecimiento de poblaciones importantes de *P. argus* (Uribia, 2005).

Por lo tanto, aunque se tiene cierta información del recurso langosta en el departamento de La Guajira, lastimosamente los stocks pesqueros para la zona no se encuentran bien documentados, por lo que se requieren análisis integrales de información de captura, esfuerzo y condiciones ambientales de las zonas de pesca.

Debido a lo planteado anteriormente, además de la revisión de antecedentes para la selección de los sitios de muestreo se tomó en cuenta lo dialogado con el gremio pesquero de la zona, en donde para el año 2018 manifestaban para la Alta Guajira, que además de la actividad en el Cabo de La Vela, se encuentra el desarrollo de una importante actividad de pesca de langosta de tallas pequeñas en Bahía Portete y Bahía Honda, así como la captura de tallas grandes en la plataforma continental adyacente a estas áreas que no realizan desembarco en Cabo de La Vela, sino que hacen desembarco en sitios alternos como Media luna, Camusibo, Puerto Nuevo, Bahía Portete y Puerto Warreo; en donde pueden comercializarse directamente con los compradores que arriban desde Barranquilla o comercializarse para exportación.

Una prueba de lo manifestado anteriormente, es el fortalecimiento de la pesca artesanal por la construcción de centros de acopio, en donde los pescadores pueden almacenar el producto de las faenas, lo que mejora su competitividad al comercializar y obtener mayor rentabilidad. En el 2016 en la comunidad Medialuna (Uribia) se construyó un centro de acopio con una capacidad de almacenamiento de 1500 kilogramos de producto y en el Cabo de la Vela (Uribia) existe una procesadora de langostas denominada Marsola (figura 2), la cual toma los individuos capturados y los procesa bajo especificaciones técnicas para la posterior exportación.

Con la obtención de información en estos nuevos sitios busca conocer la ubicación de los caladeros y las áreas de levantamiento. Con ello la autoridad pesquera puede tener disponible información para el manejo y la toma de decisiones en esta región del país en donde el recurso langosta es de interés regional y es necesaria la regulación para evitar la sobreexplotación del recurso.



Figura 2. Marsola, sitio de procesamiento de langosta para exportación en el Cabo de la Vela departamento de La Guajira.

Para recolectar los datos de tallas y pesos se seguirán los lineamientos establecidos por Agudelo *et al.* (2011) y la literatura especializada para Langosta. El observador registrará la Longitud de la cola (Lcl) y la Longitud céfalo tórax (Lct) en cm, así como el peso total (PT) en gramos. Para el registro de la biología reproductiva, se registrará el sexo y los estadios macroscópicos de madurez sexual. Sin embargo, se buscará que los observadores puedan tener la mayor cantidad de información posible en puerto y que en lo posible más del 70% de los formatos diligenciados tengan datos de estado de madurez.

Las UEPs se utilizarán como unidades de muestreo en las áreas a estudiar, estas se pueden definir como todos los elementos y actores que participan en una faena de pesca; las categorías a emplear en el presente trabajos serán UEP mayores que comprenden las unidades que poseen embarcación y arte de pesca y las UEP menores que solo poseen el

arte de pesca (FAO, 1982). Dentro de la información a colectar de las UEPs serán identificadas el tipo de arte de pesca, número de pescadores, tipo de embarcación (si estos poseen) y el tiempo de faena. Asimismo, se tomará el registro de la actividad diaria de las UEP, cuantificando cuántas UEPs salieron o no a pescar en cada comunidad y durante el mes también se cuantificarán los días efectivos de pesca por cada tipo de UEP (Narváez et al., 2005).

A lo largo del tiempo de monitoreo, se realizará una caracterización de los artes de pesca utilizados en el sitio de muestro, para evaluaciones posteriores de la pesquería. La captura y esfuerzo registrados además permitirá identificar la estructura de las poblaciones de langosta.

Para la toma de información necesaria en la ejecución del proyecto se tendrán los siguientes formatos para usar en campo:

NOMBRE DEL FORMATO
Formato de dinámica pesquera
Formato de actividad diaria por UEP
Formato días efectivos
Formato de toma de información biológica de recurso langosta

Toma de información ambiental

En los puntos previamente acordados con los pescadores se realizarán mediciones de los parámetros oxígeno, temperatura y salinidad con medidores superficiales tipo multiparámetros o perfiladores tipo CTDO. Posteriormente los datos se georreferenciarán por estrato estadístico (Alta, media y baja Guajira) mediante GPS y graficarán desde el punto de vista espacial y temporal.

De igual manera, se registrarán las coordenadas geográficas de los puntos de desembarco y donde sea posible los puntos de captura, previa concertación con los pescadores en las zonas de estudio. Además, se caracterizará de manera sinóptica el área de estudio con el análisis de los promedios mensuales de la Temperatura Superficial del Mar SST por medio del sensor remoto *Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) en la plataforma AQUA, los datos para los meses a evaluar serán descargado con una resolución espacial de ~4 km de la plataforma NASA OCEAN-COLOR

(https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/), estos datos serán tratados mediante el software R o ARCGIS.

Distribución de Frecuencias de Tallas

Para la información sobre tallas de *Panulirus argus* se seguirá lo propuesto en Agudelo *et al.* (2011). Se sugiere tomar la frecuencia de tallas por tipo de UEP en los formatos destinados para tal actividad, el cual posiblemente tendrá la misma estructura básica tanto para monitoreo en puerto como a bordo de embarcaciones, con algunas particularidades según la pesquería y la escala de la pesquería.

En campo se obtendrá la medida de las tallas, el observador se aproximará al mayor número de embarcaciones posible. Se elaborarán histogramas de frecuencia de tallas agrupando especímenes por cada rango de talla (marcas de clase) y se graficarán en histogramas. La determinación del número de marcas de clase para la langosta se empleará la metodología de Sturges (1926) dada por la ecuación 1:

$$MC = 1 + 3{,}322 \times \log n\, 10 \qquad (1)$$

Con base en las mejores caracterizaciones de las pesquerías, y la cantidad y calidad de datos disponibles, se propone hacer análisis adicionales de la frecuencia de tallas de *P. argus*. Estos análisis incluirían:

- Distribución de Frecuencia de Tallas por mes (general).
- Distribución de Frecuencia de Tallas por sexo.
- Distribución de Frecuencia de Tallas por arte de pesca (general).
- Distribución de Frecuencia de Tallas por región o estrato (alta, media y baja Guajira).

Talla Media de Captura (*TMC*)

Ee propone que, a partir de los datos obtenidos de tallas, basados en un enfoque por pesquerías, se pueda estimar la TMC mensual para esto se utilizará lo planteado por Sparre y Venema (1997).

Talla Óptima de Captura (*TOC*)

El concepto de TOC establece una talla de aprovechamiento del recurso más precautorio frente a la sostenibilidad de un recurso determinado o bien frente a un análisis conjunto de especies de una pesquería; en este caso particularmente de *P. argus* este índice puede llegar a ser uno de los puntos de referencia para establecer lineamientos de manejo y administración de una pesquería.

Con estimaciones de L_{inf} y M/K, la longitud L_{opt} donde la biomasa de la cohorte no explotada es máxima se obtiene de la ecuación 2:

$$TOC = L_{inf}\left(\frac{3}{3+\frac{M}{K}}\right) \qquad (2)$$

Talla de Madurez Sexual

El cálculo se llevará a cabo basado en los estadios macroscópicos de madurez sexual propuestos para *P. argus*, se determinará la condición de inmaduro (escala I y II) y maduro (escala III y IV) para ambos sexos (machos y hembras), para estimar la TM por sexo. Se calcularán además las marcas de clase por especie a partir del método de Sturges (1926).

Adicionalmente se sugiere utilizar el modelo logístico de la proporción de individuos maduros por cada marca de clase. La curva será ajustada mediante un análisis de máxima verosimilitud, dada por la ecuación 3:

$$S' = \frac{1}{(1+e^{(a/b \times L)})} \qquad (3)$$

Donde S' es la proporción de individuos maduros; a y b son los cocientes de la curva logística y se determina la TMM a partir de la relación a/b.

Relación Talla – Peso

Se propone que la estimación de la relación Talla-Peso se estime por sexo, y se determine si hay diferencias o no entre ellos con un análisis de covarianza (ANCOVA).

Con base en la información obtenida de talla y peso en los muestreos de campo, se podrá describir el tipo de crecimiento de la especie, según el modelo potencial (Pauly, 1984; Sparre y Venema, 1997) dado por la ecuación 4:

$$PT = a \times L^b \quad (4)$$

Donde *PT* es el peso, *L* es la talla, *a* es la intersección del eje de las ordenadas y "*b*" es el exponente de la ecuación que denota el tipo de crecimiento (alométrico o isométrico). El modelo se ajustará mediante el procedimiento de minimización de cuadrados dado por la ecuación 5:

$$SSD = \sum(PT_{Obs} - PT_{Calc})^2 \quad (5)$$

Para determinar el tipo de crecimiento (isométrico o alométrico) se propone realizar la prueba *t*, que supone que la especie tiene un crecimiento isométrico cuando $b = 3$ o muy cercano a 3. (Pauly, 1984) dado por la ecuación 6.

$$\hat{t} = \frac{S_{(x)}\,|b-Q|}{S_{(y)}\sqrt{1-r^2}}\sqrt{n-2} \quad (6)$$

Para determinar diferencias en la relación talla-peso entre sexos se evaluará la naturaleza de los datos a través de la normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homogeneidad de varianzas (prueba de Bartlett o Fisher), para posteriormente realizar la comparación entre sexos (ANCOVA). Adicionalmente, se realizará una relación lineal entre la variable talla y peso (análisis de correlación), y homogeneidad de las pendientes de la relación entre talla y peso.

Si no hay diferencia significativa en la relación talla-peso entre machos y hembras, se realizará un análisis unificado que aumente el número de especímenes (n) analizados y se propone una relación única para la especie.

Captura, Esfuerzo y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Según FAO (1982), el esfuerzo pesquero puede expresarse como la cantidad de artes de pesca de un tipo concreto utilizadas en los caladeros durante una unidad de tiempo o la cantidad general de actividad pesquera (normalmente por unidad de tiempo). De igual manera, las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) se pueden definir como la cantidad de capturas que se logran por unidad de arte de pesca. Normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia. P

ara este proyecto, el esfuerzo y la CPUE se estimará a través del promedio de horas empleadas en las faenas de pesca con un determinado arte de pesca, y las capturas realizadas. El esfuerzo y la CPUE se puede medir por localidad o región para cada arte de pesca, si aplica; por lo que se propone evaluar las localidades y los estratos (alta, media y baja Guajira).

La tabla 2 ofrece una referencia de cómo se podría estructurar y manejar las estimaciones que se realicen.

Tabla 2. Captura, Esfuerzo y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE).

Sitio de Muestreo	ATARRAYA			TRASMALLO		
	Captura (kg)	Esfuerzo (Horas)	CPUE (kg/h)	Captura (kg)	Esfuerzo (Horas)	CPUE (kg/h)

Estimación de Mortalidades (*Z, M, F*)

Mortalidad Total (*Z*)

Esta Mortalidad se estimará según lo propuesto por Sparre y Vennema (1997), dado por la ecuación 7:

$$Z = \frac{1}{t2-t1} * ln \frac{CPUE\ (t1)}{CPUE\ (t2)} \qquad (7)$$

Mortalidad Natural (*M*)

Esta dada por las causas naturales de mortalidad de una población determinada, la cual por lo general es más alta en las primeras etapas de vida. En teoría esta debe ir disminuyendo al incrementar su edad (talla) hasta llegar a una etapa de la vida en donde este parámetro no es ya determinante en la población. Al reclutarse en la pesquería (ser vulnerable al arte de pesca), y conforme va creciendo sin ser capturado, M comenzara a incrementarse conforme se vaya haciendo más viejo hasta llegar a un valor relativamente alto. Este tipo de análisis para M se hace a los recursos en fase plena de aprovechamiento.

Para estimar M, se utilizará la Ecuación empírica de Cruz (1983) para crustáceos dada por la ecuación 8:

$$M = -0.0277 - 0.0004L\infty + 0.5397K + 0.0119T \qquad (8)$$

Mortalidad por Pesca (*F*)

Es la acción de captura que la actividad ejerce sobre el recurso pesquero. La primera alternativa es estimar *F* a partir curva linealizada de *Z* y *M* por la metodología propuesta por Taylor (Puentes *et al.,* 2014).

F está determinada además por la ecuación 9:

$$F = Z - M \qquad (9)$$

Tasa de Explotación

Como un indicador del estado actual de las poblaciones se tiene a la tasa de explotación dada por la ecuación 10 (Puentes *et al.*, 2014):

$$E = \frac{F}{Z} \qquad (10)$$

RENTA ECONÓMICA DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS DE PESCA

Recolectando información de costos de operación, ingresos por la venta de la captura por UEP en las diferentes pesquerías. Los formatos de toma de información proporcionan a información base para estimar el valor comercial de las principales especies, así como del ingreso, costo de operación y renta económica por arte de pesca. Esto se puede desde un enfoque por pesquería (arte de pesca) a nivel local y regional cuando aplique.

Una alternativa simple para abordar la renta económica es utilizar la relación *Rentabilidad= Ingresos – Egresos*.

Medina, *et al.* (2007) propone discriminar los gastos de inversión y operación por faena, dividiéndolos en dos categorías:

-Costos Fijos

i) Adquisición de la embarcación

ii) Adquisición del motor fuera de borda,

iii) Arte de pesca,

iv) Matrícula, documentación, zarpe

v) Carnada

vi) Alimentación

Tasa de Explotación

Como un indicador del estado actual de las poblaciones se tiene a la tasa de explotación dada por la ecuación 10 (Puentes *et al.*, 2014):

$$E = \frac{F}{Z} \qquad (10)$$

RENTA ECONÓMICA DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS DE PESCA

Recolectando información de costos de operación, ingresos por la venta de la captura por UEP en las diferentes pesquerías. Los formatos de toma de información proporcionan a información base para estimar el valor comercial de las principales especies, así como del ingreso, costo de operación y renta económica por arte de pesca. Esto se puede desde un enfoque por pesquería (arte de pesca) a nivel local y regional cuando aplique.

Una alternativa simple para abordar la renta económica es utilizar la relación *Rentabilidad= Ingresos – Egresos*.

Medina, *et al.* (2007) propone discriminar los gastos de inversión y operación por faena, dividiéndolos en dos categorías:

-Costos Fijos

i) Adquisición de la embarcación

ii) Adquisición del motor fuera de borda,

iii) Arte de pesca,

iv) Matrícula, documentación, zarpe

v) Carnada

vi) Alimentación

-Costos Variables

Se categorizan dependiendo de la pesquería y de la región, teniendo como principal al combustible y el mantenimiento de embarcación, motor y arte de pesca.

-Estimación de los Ingresos

Se entiende el ingreso como el equivalente monetario de la captura desembarcada; se especifica el valor comercial para cada especie capturada y se realiza la sumatoria del valor comercial de la captura total en cada faena, y estimar el valor promedio del ingreso por faena por mes por arte de pesca.

BIBLIOGRAFÍA

Agudelo-Córdoba, E.; Ajiaco-Martínez, R.; Barreto, C.; Borda, C.; Bustamante, C.; Caldas, J.; Zapata, L. 2011. Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socioeconómica en Colombia. Bogotá, D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Pesca y Acuicultura, Subgerencia de pesca y acuicultura de Incoder, Conservación Internacional.

Barreto, C. y C. Borda. 2008. Evaluación de Recursos Pesqueros Colombianos. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Subgerencia de Pesca y Acuicultura. Bogotá. 131 p.

Barreto, C., Borda, C., Otto, J., Sánchez, C., Sanabria, A., Puentes, V. y S. Muñoz. 2009. Propuesta de Cuotas Globales de Pesca y otras Medidas de Manejo para el aprovechamiento de los Recursos Pesqueros Colombianos, Vigencia 2010. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. 113 p.

Corpoguajira e Invemar. 2012. Atlas marino costero de La Guajira. Serie de Publicaciones Especiales de Invemar No. 27. Santa Marta, Colombia. 188p.

Criales-Hernández, M., García, C., & Wolff, M. 2006. Flujo de la biomasa y estructura de un ecosistema de surgencia tropical en La Guajira, Caribe colombiano. Revista Biología Tropical, 54(4), 1257-1282.

Cruz, R. .1998. Manual de métodos de muestreo para la evaluación de las poblaciones de langosta espinosa. Second Workshop on the on the Spiny Lobster Panulirus argus Fisheries in the WECAFC Área. Mérida, México, June 1 to 12, 1,998.

FAO. 1982. La recolección de estadísticas de captura y esfuerzo. FAO Circular de Pesca 739, 65 p

Medina, J., Buitrago, D., Santos, A., Charris, S. & Caldas, J. 2007. Estimación de la Utilidad por Faena para las Unidades de Pesca Artesanal que Hacen Uso de Línea de Mano en Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano. 58th Gulf and Caribbean Fisheries Institute.

Narváez, J. C., M. Rueda, E. Viloria, J. Blanco, J. A. Romero y F. Newmark. 2005. Manual del Sistema de Información Pesquera del Invemar (Sipein V. 3.0): Una herramienta para el diseño de sistemas de manejo pesquero. Serie de Documentos Generales del Invemar No. 18, Santa Marta. 128 p.

Nieto, S. 2007. Parámetros poblacionales y evaluación de la pesquería de langosta espinosa Panulirus argus, en la media Guajira, Caribe colombiano. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Biólogo Marino, Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Biología Marina, Bogotá, 85 p.

Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters a manual for use programmable calculators. ICLARM Stud. Rev. No. 8. 325p.

Posada-Posada, B; Rangel Buitrago, N; Narváez-Flórez, S; Vivas, J; Espinoza, L; García-Valencia, C. 2012. Aspectos físicos del paisaje en la zona marina y costera. 24-42. en Corpoguajira e Invemar. 2012. Atlas marino costero de La Guajira. Serie de Publicaciones Especiales de Invemar No. 27. Santa Marta, Colombia. 188p.

Puentes, V; Escobar, F.D.; Polo, C.J. & Alonso, J. C. (Eds.). 2014. ESTADO DE LOS RECURSOS PESQUEROS DE COLOMBIA CON MIRAS AL ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE MANEJO. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. 249 p.

Riveros-Celis, G. 1972. Spiny lobster Panulirus argus and Panulirus laevicauda (Latreille) on the Caribbean coast of Columbia with particular references to their biology and the fisheries for both species on the coast of the Guajira Peninsula (Doctoral dissertation, Memorial University of Newfoundland).

Sparre, P. & Vennema, S. C. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. Roma: FAO Documento técnico de pesca, 306(2). 420 p.

Sturges, H. 1926. The choice of a class-interval. J. Amer. Statist. Assoc., 21, 65–66.

URIBIA. 2005. Municipio de Uribia, Departamento de La Guajira. Plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Uribia, La Guajira.

Viloria-Maestre E., M. Santos-Acevedo, S. Chávez, J.A. Romero. 2016. Pesquería artesanal del margen costero entre Los Cocos (Magdalena) y Punta Gallinas (La Guajira), Caribe colombiano. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 92, Santa Marta.

Sebastian Hernández Piñeres
DIRECTOR RESPONSABLE DE PROYECTO - FFCC

Patricia Barandica Beltrán
REPRESENTANTE LEGAL- FFCC