

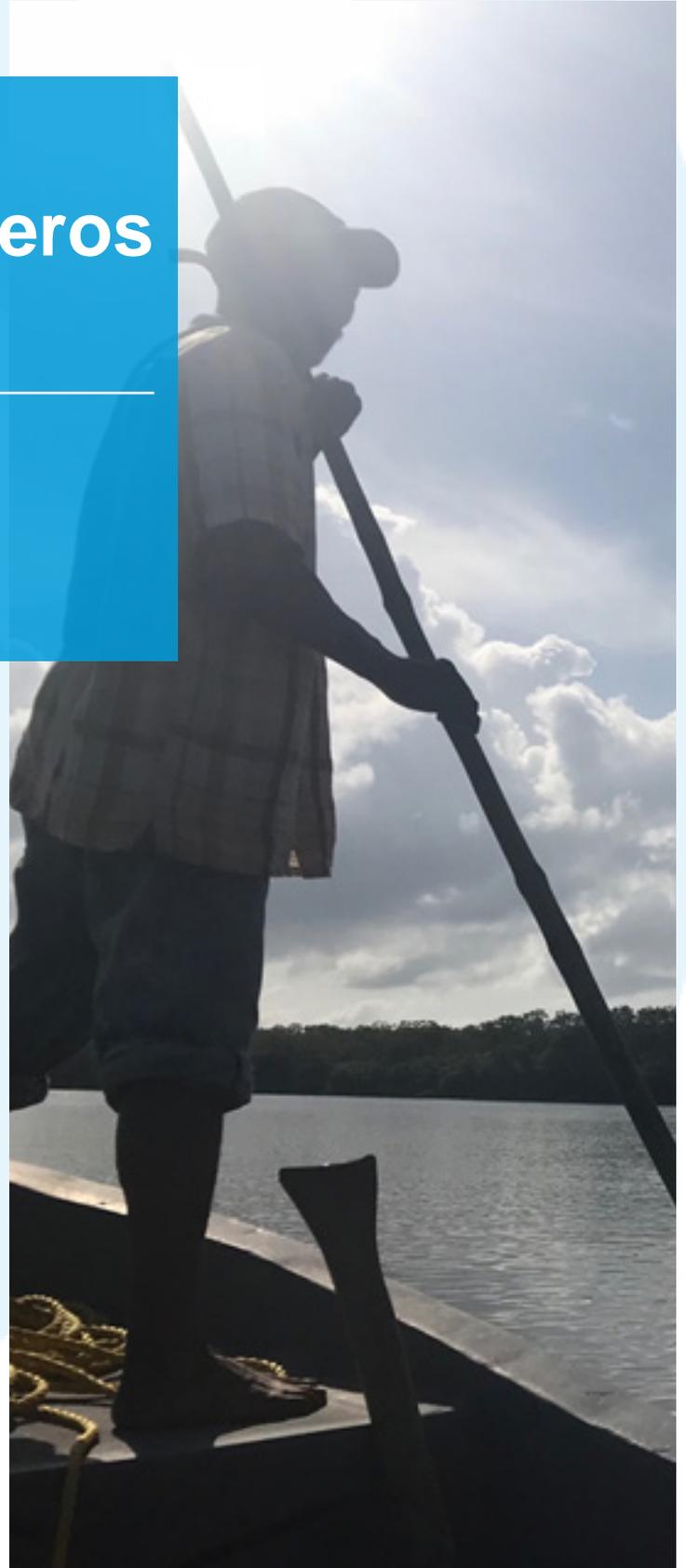


CORAL REEF ALLIANCE

Monitoreos Pesqueros

Generalidades y Protocolo

Antonella Rivera, PhD
The Coral Reef Alliance





CORAL REEF ALLIANCE

Tabla de Contenido

| | |
|---|----------|
| 1. ANTECEDENTES | 3 |
| 2. ACERCAMIENTO A LAS COMUNIDADES | 3 |
| 3. ANÁLISIS PREVIOS A LOS MONITOREOS PESQUEROS | 5 |
| 4. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS MONITOREOS PESQUEROS | 5 |
| 4.1. ¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE LOS MONITOREOS PESQUEROS? | 5 |
| 4.2. TIPOS DE MONITOREOS DEPENDIENTES DE LA PESCA | 6 |
| 5. TOMA DE DATOS PESQUEROS | 7 |
| 5.1. TOMA DE DATOS FÍSICOS Y METEOROLÓGICO | 8 |
| 5.2. TOMA DE DATOS SOCIOECONÓMICOS Y DE ESFUERZO PESQUERO | 8 |
| 5.3. TOMA DE DATOS BIOLÓGICOS | 9 |
| 5.4. FORMATOS HOJAS DE MONITOREOS | 14 |
| 5.5. BASE DE DATOS | 15 |
| 6. SIGUIENTES PASOS | 16 |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 17 |
| 8. REFERENCIAS | 18 |
| 9. ANEXOS | 21 |



1. Antecedentes

La gran mayoría de las pesquerías a nivel mundial se encuentran explotadas a su máxima capacidad o sobreexplotadas (FAO, 2016). Los mayores impactos de esta sobreexplotación deben ser sobrellevados por las comunidades más pobres y vulnerables que se dedican a la pesca artesanal, y dependen de estos recursos para sus medios de vida (Béné, 2004; Macfadyen y Corcoran, 2002). Adicionalmente, las pesquerías artesanales muchas veces cuentan con datos de pesca limitados (o inexistentes), debido a falta de fondos o recursos humanos. La escasez de información sobre el recurso pone a la pesquería en riesgo de sobreexplotación y puede llegar a generar la marginalización de ciertos grupos sociales (Apel, Fujita, y Karr, 2013). Debido a esta necesidad, actualmente se han desarrollado numerosas metodologías para la gestión de pesquerías con datos limitados como el Data-Limited Methods Toolkit (DLMtool) o el Framework for Integrated Stock and Habitat Evaluation (FISHE), entre otros. Muchas de estas metodologías frecuentemente emplean monitoreos dependientes de la pesca, ya que la observación directa puede no ser representativa (Apel et al., 2013), para la evaluación de los stocks pesqueros. Estos sistemas de recolección de datos deben ser flexibles y permanecer en una evolución continua, al igual que las pesquerías que analizan. Se espera que estos sistemas mejoren la calidad y cantidad de información disponible a los tomadores de decisiones para suplir sus necesidades (Fujita, Karr, Battista, y Rader, 2013).

Honduras cuenta con aproximadamente 17,000 pescadores artesanales y se estima que sus pesquerías artesanales aportan 100 millones de lempiras de ingresos anuales (OSPESCA, 2012). A pesar de la gran importancia de estas pesquerías existen pocas investigaciones, con diversas metodologías, realizadas en este campo en los últimos 20 años. Entre estas investigaciones podemos destacar el trabajo de la Universidad Autónoma de Honduras, The Coral Reef Alliance, Centro de Estudios Marinos y The Nature Conservancy desarrollados en la costa Norte de Honduras en las localidades de Puerto Cortés, Tela, Cuero y Salado y Las Islas de la Bahía (Box y Canty, 2010; Carbajal, Sierra, Liliana, y Ester, López, 2017; Chollett, Canty, Box, y Mumby, 2014; Heyman y Granados-Dieseldorff, 2012; López, Ester, 2007).

En este trabajo, se busca describir los monitoreos pesqueros dependientes de la pesca enfocados en escama y detallar el procedimiento para llevarlos a cabo unificando metodologías utilizadas tanto local como internacionalmente. Se espera que este pueda servir como base para el desarrollo de un sistema de monitoreo pesquero para escama continuo a nivel nacional.

2. Acercamiento a las Comunidades

Las pesquerías están conformadas por dos amplios ámbitos, el ecológico (ecosistemas y sus poblaciones pesqueras) y el humano (socioeconómico), que se encuentran intrínsecamente ligados (Castilla y Defeo, 2005). Frecuentemente, los estudios científicos se enfocan en el ámbito ecológico dejando de lado la parte humana. Esto genera la creación de políticas de gestión inadecuadas y el incumplimiento de las mismas (Daw y Gray, 2005; Khalilian, Froese, Proelss, y Requate, 2010). Adicionalmente, incorporar estos procesos socio-ecológicos en la gestión puede ser más eficaz que la implementación de tecnologías y procesos exhaustivos de toma de datos (McClanahan, Castilla, White, y Defeo, 2009). Por ello, es importante que se incluya activamente a la comunidad en los estudios pesqueros. The Coral Reef Alliance (CORAL) se destaca por sus mecanismos de involucramiento comunitario en las actividades científico-técnicas relacionadas con la pesca; en la ciudad de Tela se involucra a la comunidad en el proceso desde la toma de datos hasta la creación de nuevas legislaciones. Uno de los elementos claves de este acercamiento es el trabajo de los científicos comunitarios en la toma de datos pesqueros. El objetivo y la labor de los científicos comunitarios se detalla en la caja 1.

Además del trabajo con los científicos comunitarios, se recomienda tener varios acercamientos con los pescadores de la comunidad antes de iniciar los monitoreos pesqueros. En estos acercamientos se podrá informar a la comunidad el objetivo del monitoreo y pedir su colaboración. Asimismo, se podrán aprovechar estos



CORAL REEF ALLIANCE

acercamientos para crear mayor conciencia sobre el estado de los recursos pesqueros en las comunidades. Según la experiencia en Tela de CORAL las comunidades pesqueras se encuentran deseosas de compartir sus conocimientos con los investigadores y ampliar los mismos a través de talleres y reuniones informales. Finalmente, estas interacciones les permitirán a los investigadores conocer personalmente a los miembros de la comunidad, principalmente los pescadores, y empezar a generar una relación amistosa con ellos.

Es común que los pescadores regresen cansados de su faena y no estén dispuestos a pasar largas esperas mientras se realizan los monitoreos pesqueros. En estos casos, será clave el apoyo de los científicos comunitarios y su relación con los pescadores locales. Asimismo, los monitoreos se deberán adaptar a la dinámica de la comunidad, las cuales serán muy variables dependiendo del área de estudio y la cultura predominante. Un ejemplo de esto, es la práctica en las comunidades Garífunas de regalar parte de sus capturas a los niños o mujeres de la comunidad antes de su pesaje. El investigador no deberá intervenir en estas prácticas, él debe esperar hasta que este proceso haya finalizado para comenzar su monitoreo. Igualmente, es importante seleccionar la información que se monitoreará ya que si es muy exhaustiva puede no ser bien recibida por los pescadores. Una vez que se tenga mayor contacto con las comunidades los investigadores llegarán a conocer la información socioeconómica de cada embarcación y no será necesario volver a consultar a los pescadores al respecto. Para más información de la información que se busca recopilar ver la sección Toma de datos pesqueros.

¹Científicos Comunitarios

Los científicos comunitarios son personas que radican en la comunidad de estudio o en comunidades aledañas, con o sin conocimientos previos de pesquerías o recursos naturales, que colaboran con las instituciones e investigadores en la toma de datos pesqueros, la realización de capacitaciones u cualquier otra actividad relacionada con la gestión y protección de los recursos naturales. The Coral Reef Alliance ha trabajado exitosamente con científicos comunitarios de numerosas comunidades desde el año 2016 (Figura 1). Estos se contratan a medio tiempo como empleados oficiales de la organización. Comúnmente, se da prioridad para el cargo de científico comunitario a los candidatos que forman parte de grupos minoritarios, como las mujeres y los pueblos étnicos. Asimismo, se busca contratar a una persona con conocimientos de las pesquerías de la zona, posiblemente el familiar de un pescador o un acopiador.

Los científicos comunitarios son capacitados en temáticas de conservación y gestión de los recursos naturales. Particularmente, se les dará un entrenamiento completo sobre los ecosistemas marino-costeros, las pesquerías locales y la toma de datos para monitoreos pesqueros. Ellos serán los principales encargados en la obtención y registro de los datos meteorológicos, socioeconómicos, de esfuerzo pesquero y biológicos diarios (lunes a viernes sin contar festivos) de su comunidad. Para mayor información sobre los datos recolectados por los científicos comunitarios dirigirse a la sección Toma de datos pesqueros de este documento.

El colaborar con científicos comunitarios tiene amplios beneficios tanto para los científicos comunitarios como para las organizaciones coordinadoras de las investigaciones pesqueras. Los científicos comunitarios obtienen una fuente de ingreso, capacitación técnica, conocimientos sobre los recursos naturales y una nueva visión sobre su entorno. En contraparte, los científicos comunitarios son el primer vínculo que la institución o investigador tiene con la comunidad. Los científicos comunitarios apoyan en generar una mayor apertura de la comunidad al transmitir de forma informal el objetivo y proceso de la investigación.



Figura 1. Científicas comunitarias de The Coral Reef Alliance de las comunidades de Triunfo de la Cruz y Tornabé trabajando en la toma de datos pesqueros (a) y científicas comunitarias de Triunfo de la Cruz y El Marión trabajando con la Plataforma de Pescadores (b) en Tela, Atlántida.



3. Análisis Previos a los Monitoreos Pesqueros

En pesquerías con información limitada es importante realizar análisis previos a los monitoreos pesqueros para saber hacia dónde enfocar nuestros esfuerzos y determinar cuáles deben ser nuestros objetivos principales. Para obtener esta información el primer paso es tener un acercamiento con las autoridades pesqueras del área y con las comunidades locales, como se mencionó en la sección anterior. En estos acercamientos se buscará obtener información sobre el estado del ecosistema y las amenazas relacionadas con la pesca presentes. El conocimiento ecológico local es clave para comprender el estado del recurso (Mackinson, 2001). En áreas donde existe poca información se recomienda la realización de una evaluación del riesgo ecológico por los efectos de la pesca (ERAEF, por su nombre en inglés), aprovechando el conocimiento ecológico local disponible (A.J. Hobday et al., 2011). La ERAEF permitirá conocer los principales impactos de la pesca sobre el ecosistema, con énfasis en 5 componentes: (1) Especies principales, (2) Capturas incidentales, (3) Especies amenazadas o de protección especial, (4) Hábitats y (5) Comunidades ecológicas (A.J. Hobday et al., 2011). Este tipo de análisis

es particularmente beneficioso en pesquerías con datos limitados ya que permite incorporar jerárquicamente mayor información, una vez que esta se encuentre disponible. De contar con el tiempo y los recursos necesarios, este análisis se puede complementar con un análisis de productividad y susceptibilidad (PSA por su nombre en inglés), una metodología semi-cuantitativa que nos permite conocer la vulnerabilidad a la actividad pesquera de los stocks presentes en la zona (Wesley Steven Patrick et al., 2009). Este análisis es relativamente sencillo ya que únicamente requiere datos de los ciclos de vida de las especies e información general de la pesquería que se puede obtener a través del conocimiento ecológico local (Apel et al., 2013). Las metodologías de evaluación de riesgos ecológicos, son particularmente útiles para determinar si es necesario tomar medidas precautorias para la protección del recurso. Para mayor información sobre estas metodologías ver revisiones en Apel et al., 2013; Fujita et al., 2013; A.J. Hobday et al., 2011; Wesley S. Patrick et al., 2010 y Wesley Steven Patrick et al., 2009.

4. Información General de los Monitoreos Pesqueros

4.1. ¿Cuál es el objetivo de los monitoreos pesqueros?

Antes de iniciar cualquier proceso de toma de datos es importante definir cuál es el objetivo de la misma. Generalmente estos objetivos se pueden dividir en 3 áreas:

1. Protección del recurso
2. Incrementar la productividad pesquera
3. Protección frente al cambio climático

De la selección del objetivo u objetivos dependerá el protocolo de monitoreo que se empleará, para que este nos permita responder a nuestro objetivo. No obstante, muchas veces trabajamos con pesquerías que no han sido estudiadas previamente. En estos casos será necesario enfocarse primero en generalidades, como ¿cuáles son las principales especies de pesca comercial en el área? Una vez que se cuente con esta información general podemos definir el objetivo de nuestra investigación y refinar las preguntas que queremos resolver. En la Tabla 1 se presentan ejemplos de preguntas básicas y preguntas detalladas para la elaboración de monitoreos pesqueros. Con la metodología descrita en el presente documento se busca responder a todas las preguntas en la Tabla 1, no obstante, para poder conocer los cambios que sufre la especie a lo largo del tiempo será necesario establecer un monitoreo continuo a largo plazo (como mínimo 5 a 10 años).

Tabla 1. Ejemplos de preguntas básicas y detalladas para la elaboración de monitoreos pesqueros. En las celdas gris se presentan los objetivos a los que buscan responder las preguntas detalladas.

Tabla 1.

| Preguntas Básicas | Preguntas Detalladas Para La Elaboración |
|--|---|
| ¿Qué tipos de especies hay en la zona? | Maximizar la pesca |
| | ¿Cuánto recurso hay en la zona? |
| | ¿Qué especies son más rentables? |
| ¿Cuáles son las especies de importancia comercial? | ¿Cuánto es la ganancia media por viaje de pesca? |
| | Conservación |
| ¿Dónde se encuentran las principales zonas de pesca? | ¿Qué tan rápido crece la especie? |
| | ¿Cuándo y cómo se reproduce la especie? |
| ¿Quiénes están pescando el recurso? | ¿Cuánto tarda en reproducirse? |
| | ¿Cuál debería ser la talla mínima de pesca? |
| ¿Qué tipo de pesca realizan? | ¿Dónde se encuentran las zonas de desove? |
| | ¿Dónde se encuentran las zonas esenciales para la protección de juveniles y conectividad? |
| ¿Cuáles son los meses que se obtiene menos/más capturas? | Cambio climático |
| | ¿Qué factores ambientales afectan a la especie? |
| ¿Cuántas personas/comunidades dependen de la pesca? | ¿Cómo ha cambiado la especie a lo largo del tiempo? |



4.2. Tipos de monitoreos dependientes de la pesca

Existen varios tipos de monitoreos dependientes de la pesca. Entre estos podemos destacar 3 principales: (1) Monitoreos a bordo de embarcaciones, (2) Monitoreos de desembarques y (3) Monitoreos de mercado. Los beneficios y desventajas de cada uno de estos monitoreos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2.

| Tipo de Monitoreo | Beneficios | Desventajas |
|----------------------------------|--|--|
| <i>Monitoreo a bordo</i> | Muy precisos. | Se obtienen pocas muestras por día de monitoreo. |
| | Crea una mejor relación con los pescadores. | Costos a largo plazo. |
| | Permiten la medición de los descartes. | Pescadores pueden modificar su comportamiento de pesca debido a la presencia del muestreador. |
| <i>Monitoreo de desembarques</i> | Obtienen mayor número de nystras en una jornada de trabajo. | Menos precisos. |
| | Permiten un mayor conocimiento de las comunidades pesqueras. | Muchas veces los pescadores vienen cansados de la faena y no permiten el monitoreo. |
| | Permiten la recopilación de datos biológicos, pesqueros y socioeconómicos. | Se debe ajustar a los horarios de pesca de todos los pescadores lo que puede incidir en largos periodos de espera. |
| <i>Monitoreo en mercados</i> | Dan una visión más amplia de la pesquería ya que contienen muestras de un gran número de pescadores. | No se pueden utilizar para evaluar el estado del recurso. |
| | Puede ser útil para comparación de datos de pesca en los monitoreos de desembarque. | Muchas veces se desconoce la procedencia de las muestras. |
| | Se cuenta con mayor información de la cadena de valor de la pesca que otro tipo de monitoreos. | La toma de datos biológicos tiende a ser más limitada en estos monitoreos. |
| | Cuenta con información precisa de precios de venta. | Muestras han sido manipuladas lo que impide o perjudica la integridad de los monitoreos (Ej: Tallas pequeñas descartadas, pescado eviscerado, pescado seco, entre otras). |

Tabla 2. Comparación entre los 3 principales tipos de monitoreos dependientes de la pesca.

Los monitoreos a bordo se realizan cuando el investigador acompaña a los pescadores en la faena de pesca y toma los datos in situ. Este tipo de monitoreos proporcionan información más precisa, particularmente de los descartes. Sin embargo, con este tipo de monitoreos se obtienen pocas muestras, por lo que a largo plazo tienden a ser más costosos.

El monitoreo de desembarques se realiza en los puertos o áreas donde los pescadores desembarcan. Aunque los datos colectados de este monitoreo no son tan precisos como los monitoreos a bordo, ya que algunas veces las muestras vienen procesadas (evisceradas o fileteadas) o no son



CORAL REEF ALLIANCE

presentadas en su totalidad, estos cuentan con la posibilidad de obtener un mayor número de muestras, ya que en un solo día se pueden medir desembarcos de varios pescadores. Asimismo, este tipo de monitoreos permite desarrollar una buena relación con los pescadores y la obtención de muestras biológicas, de esfuerzo pesquero y socioeconómicas.

Un monitoreo de mercado es cuando se recolecta información de pesca en mercados u otros centros de venta. Este tipo de monitoreo permite muestrear una población más amplia que los otros dos tipos de monitoreos y provee mayor información económica de la pesca. No obstante, esta metodología no permite obtener una visión del estado del recurso ya que las capturas vendidas no se relacionan directamente con las poblaciones naturales.

Los tres tipos de monitoreos deben ser realizados a diario y cubrir la mayor área geográfica posible. De contar con los recursos financieros, se recomienda realizar los tres tipos de monitoreos dependientes de la pesca para poder comparar los resultados entre sí. Debido a las posibles restricciones financieras se sugiere realizar los monitoreos de desembarques ya que son los más eficientes en cuanto a costo beneficio. De igual manera se sugiere realizar alianzas estratégicas con las autoridades locales de pesca para poder obtener una aproximación sobre el esfuerzo y capturas totales del área de estudio. Es importante tomar en cuenta que la metodología de monitoreo es dependiente de lo que el investigador juzgue como necesario en su debido momento (Sparre y Venema, 1975) lo cual variará a lo largo del tiempo. Por ello es importante que el monitoreo cuente tanto con parámetros clave que se midan en todas las tomas de muestra (siempre con la misma metodología) pero a la vez sea adaptable y permitan la incorporación de nuevos parámetros.

5. Toma de Datos Pesqueros

Para evaluar los recursos pesqueros en la costa norte del país, donde las principales capturas de pesca artesanal se centran en escama, se recolectarán datos que puedan ser utilizados tanto en modelos analíticos estructurados por edades (basados en longitud) como en modelos dinámicos de biomasa, siguiendo las sugerencias en Hilborn y Walters (1992). Asimismo, los monitoreos contarán con un fuerte componente humano en el proceso de colecta y en las variables a colectar. Como se mencionó anteriormente, este componente es clave para la gestión y conservación del recurso. Durante estos monitoreos la involucración de los científicos comunitarios y la creación de una relación entre los pescadores y los investigadores será imprescindible, ya que si no se cuenta con el apoyo de los pescadores será imposible realizar los monitoreos. Además, para conocer el nivel de explotación de la pesquería, las ganancias de la pesca y los impactos sociales de la misma es necesario recolectar información sobre variables socioeconómicas.

A continuación, se detallará la toma de datos empleando monitoreos de desembarques. No obstante, si se desea en un futuro, el protocolo y los formatos de monitoreo cuentan con la flexibilidad para ser utilizados tanto en monitoreos a bordo como en monitoreos en mercados. De no ser posible obtener toda la información que se describe en el protocolo estos campos se deben de dejar vacíos en las hojas de monitoreo.

La toma de datos se realizará 5 días a la semana (generalmente de lunes a viernes) durante aproximadamente 4 horas al día. El horario será variable ya que depende de los horarios de pesca y las horas habituales de arribo a puerto. De contar con un centro de acopio en la comunidad de estudio se sugiere realizar los monitoreos allí para contar con mayor disponibilidad de tiempo para tomar los datos biológicos (Mayra Núñez Vallecillos, Comunicación Personal). La selección de embarcaciones monitoreadas se realizará de manera aleatoria. En el momento de iniciar los monitoreos en campo, se deberá saludar amablemente al pescador y tratar de entablar una conversación. De ser un pescador desconocido, el investigador y/o el científico comunitario deberá explicarle el objetivo de la toma de datos y la función que desarrolla la organización. De igual manera, es muy importante aclararles a los pescadores que la información recopilada se utilizará únicamente para fines científicos y que información confidencial, como nombres de los pescadores o embarcaciones, no será



compartida fuera de la institución. La confianza entre la institución y los pescadores es imprescindible para el éxito de los monitoreos dependientes de la pesca.

Los monitoreos pesqueros se subdividirán en cuatro componentes ligados entre sí: (1) Datos físicos y meteorológicos, (2) Datos socioeconómicos, (3) Datos de esfuerzo pesquero y (4) Datos biológicos. Se decidió incluir la toma de datos físicos y meteorológicos ya que estos pueden afectar los ciclos de vida de las distintas especies y por ende las capturas. Durante los monitoreos pesqueros los científicos comunitarios contarán con dos hojas de monitoreo; una hoja diaria, donde se incluirá información general para toda la comunidad, y una hoja de monitoreo por embarcación, donde se detallarán los datos de pesca para cada embarcación monitoreada. Los investigadores deberán coleccionar información sobre las especies presentes, tamaños, estado reproductivo, generalidades sobre el esfuerzo pesquero (e.g. costos de pesca, artes de pesca, zonas de pesca entre otros) e información sobre variables ambientales (e.g. meteorología y fase lunar). Esta información se detallará en las siguientes secciones.

Es importante considerar que en la costa norte de Honduras es frecuente que los pescadores artesanales faenen juntos. Comúnmente se unen varios pescadores para faenar en una sola embarcación. Debido a esto se considera que la unidad de muestra para los monitoreos pesqueros debe de ser la de embarcación (tanto para la toma de datos socioeconómicos como de esfuerzo y biológicos).

5.1. Toma de datos físicos y meteorológico

Los datos meteorológicos pueden ser de gran utilidad para generar modelos que predigan la variabilidad inter e intra anual de las capturas (basado en el tiempo) ó predecir el potencial de captura promedio (basados en el clima; Alistair J. Hobday, Spillman, Paige Eveson, y Hartog, 2016; Kapetsky, 2000). Esto es de particular importancia en zonas tropicales donde se espera que los efectos del cambio climático causen un decremento en los stocks pesqueros (Barange et al., 2014). Al contar con este tipo de información es posible tomar medidas precautorias para mitigar los impactos del cambio climático. Al mismo tiempo, estas medidas pueden ser muy útiles para comprender y describir el comportamiento de los pescadores bajo diferentes condiciones meteorológicas (Shepperson,

Murray, Mackinson, Bell, y Kaiser, 2016); es decir, ¿bajo qué condiciones los pescadores deciden salir a faenar?, ¿qué artes emplean? y ¿en qué áreas de pesca escogen faenar dependiendo de la meteorología?. Esta información permitirá analizar si estos comportamientos son los más eficientes tanto económica como ecológicamente.

La información meteorológica y física que se coleccionará por los científicos comunitarios será muy básica e incluirá los datos que los pescadores siempre toman en cuenta al salir a faenar. En la hoja diaria se incluyen dos preguntas al respecto: (1) Estado del oleaje y (2) Estado del tiempo. Para asegurar que las respuestas sean comparables se le dará al científico comunitario una escala de medición pre-establecida. El estado del oleaje se describirá empleando 4 niveles: (1) Bajo, (2) Medio, (3) Alto y (4) Muy alto. Como regla general se asumirá que durante oleaje bajo todos los pescadores pueden salir a faenar, en el oleaje moderado los pescadores frecuentes saldrán, en oleaje alto saldrán muy pocos pescadores y en oleaje muy alto nadie faenará. El estado del tiempo también se describirá utilizando una escala de 4 niveles, estos son: (1) Soleado, (2) Llovizna, (3) Lluvias moderadas y (4) Lluvias fuertes.

Además de la información básica recolectada por los científicos comunitarios, se sugiere recolectar información fisicoquímica de otras fuentes como datos satelitales y estaciones meteorológicas locales. Esto se sugiere para no sobrecargar a los científicos comunitarios y para asegurar que la metodología de medición sea siempre la misma. Entre los principales datos a recolectar por estas fuentes se sugiere: fase lunar, oleaje, temperatura del mar, clorofila, nutrientes, dirección del viento y velocidad del viento.

5.2. Toma de datos socioeconómicos y de esfuerzo pesquero

Como se mencionó anteriormente, las pesquerías son sistemas socio-ecológicos complejos (Ommer, Perry, Cochrane, y Cury, 2011), cuya función es proveer medios de vida y alimentación a las personas (FAO, 1996). Debido a esto, es de máxima prioridad incorporar información sobre el componente humano en los monitoreos pesqueros. Según FAO (2017), la recopilación de información socioeconómica sobre la pesca puede ser de utilidad para generar medidas de gestión que permitan incrementar las ganancias de



los pescadores, generar empleos, asegurar precios de venta accesibles, promover la equitatividad en la industria pesquera y restaurar la biomasa de especies comerciales.

La toma de datos socioeconómicos se encuentra ligada con los datos de esfuerzo pesquero por medio de las capturas y el esfuerzo de la pesquería. Debido a esto, esta información se deberá recolectar a la vez para ahorrar tiempo y esfuerzo humano. Se deberá recopilar información socioeconómica y de esfuerzo pesquero sobre las pesquerías locales antes y durante el proceso de los monitoreos pesqueros diarios. Antes de iniciar los monitoreos pesqueros diarios se debe registrar el total de embarcaciones activas en el área de estudio, incluyendo tanto lanchas como cayucos, esto nos dará una medida de esfuerzo potencial. De contar con la aprobación de los dueños o capitanes de la embarcación se sugiere tomar fotografías de cada embarcación para hacer un inventario.

En el momento de contabilizar las embarcaciones se deberá conversar con todos² los armadores y capitanes de dichas embarcaciones para obtener información sobre el esfuerzo, propiedad, gastos, ingresos, inversiones y deudas relacionados con la actividad pesquera. De igual manera, se consultará a los capitanes y armadores sobre información demográfica general. La información que se debe recopilar se detalla en Tabla 3. Es muy importante que la entrevista para recolectar esta información se haga cara a cara y de manera personal (no en grupo) para generar mayor confianza en los entrevistados. Aunque la entrevista se haga de forma informal, toda la información deberá ser registrada en una libreta el mismo día y enviada por medio de fotografía a la persona encargada de supervisar los monitoreos a más tardar 3 días después (FAO, 2017). En el Anexo 1 se presenta un formato de encuesta con la información que se debe obtener de los entrevistados (ya sean pescadores, capitanes o armadores) al inicio del monitoreo. Es importante recordar que estas son entrevistas abiertas por lo que se debe apuntar cualquier otra información que proporcionen los entrevistados, aunque esta no se encuentre dentro del formato. De no contar con el tiempo necesario para entrevistar a todos los usuarios, se podrá continuar periódicamente con las entrevistas una vez que se inicien los monitoreos diarios.

Durante el proceso de monitoreo se recopilará información socioeconómica y de esfuerzo pesquero a través de dos hojas de monitoreo. La hoja diaria se debe rellenar con información general de la comunidad donde se deberá indicar el número de embarcaciones faenando, capturas totales en la comunidad (de contar con este dato) y el precio de venta por libra de pescado. De no lograr monitorear directamente embarcaciones será clave obtener esta información por medio de los sitios de acopio ya que a partir de esta se puede obtener las capturas por unidad de esfuerzo, que sirven como un índice para el estado de la población (Campbell, 2004; Gulland, 1964). La hoja por embarcación registrará información sobre los pescadores, las artes de pesca y los gastos de cada embarcación. Esta información nos permitirá conocer la rentabilidad de la pesca por embarcación. Para mayor información ver la sección Formatos hojas de monitoreo. La información recopilada al inicio de los monitoreos será útil para simplificar la hoja de monitoreo por embarcación; por ejemplo, para crear categorías para el tipo de embarcación. Se sugiere revisar las hojas de monitoreo posterior a la recopilación de la información socioeconómica y de esfuerzo pesquero general.

5.3. Toma de datos biológicos

Con la toma de datos biológicos se busca obtener parámetros biométricos y reproductivos de las especies presentes en la zona. Los parámetros biométricos incluyen características como la longitud y peso de cada individuo y los parámetros reproductivos proveen información sobre atributos de la población como el ratio entre los sexos, temporadas reproductivas y la talla de primera madurez (Environmental Defense Fund, 2013).

²Se considera que las flotas pesqueras en la costa norte de Honduras tienden a ser pequeñas (no más de 50 embarcaciones por comunidad), debido a esto se sugiere hacer un censo de toda la población. Sin embargo, si el estudio se va a ampliar a muchas comunidades o no se cuenta con el personal y los recursos necesarios para contabilizar a toda la población, se sugiere emplear un diseño de muestreo aleatorio, estratificado, sin reemplazo y con igual probabilidad (FAO, 2017).

**Tabla 3.**

| Variable | Descripción | Componente | Frecuencia de Recolección |
|---------------------|---|------------------------------------|--|
| Esfuerzo | Contabilizar todas las embarcaciones que faenan en el área de monitoreo. Indicar si estas se encuentran activas o no. Se deberá registrar el tipo de embarcación, preferiblemente indicando su longitud y el tipo de motor (si cuenta con él). Se deberá consultar sobre el promedio de faenas semanales, el promedio de horas de pesca y de viaje. Asimismo, se deberá conocer el tipo y cantidad de artes que emplea comúnmente la embarcación. | Socioeconómico y esfuerzo pesquero | Inicio del monitoreo y en monitoreos diarios |
| Propiedad | Describir quien o quienes son los dueños de la embarcación y las artes de pesca. | Socioeconómico | Inicio del monitoreo |
| Cadena de Valor | A quién se le vende el recurso en primera venta? De ser posible, quiénes son los intermediarios? | Socioeconómico | Inicio del monitoreo |
| Gastos | Cuanto es el gasto medio en el que se incurre al faenar. Las categorías de gastos van a variar entre pescadores y comunidades por lo que es necesario ser flexible con estas preguntas. Algunas de las áreas más comunes son: artes, combustible, aceite, alimentación, carnada, hielo, licencias, mantenimiento de equipo. | Socioeconómico | Inicio del monitoreo y en monitoreos diarios |
| Ingresos | Se deberá coleccionar información sobre el precio medio de venta. | Socioeconómico | Inicio del monitoreo y en monitoreos diarios |
| Inversiones y Dudas | Se consultará sobre tres aspectos (1) el precio de venta actual de las embarcaciones y cualquier otro material de pesca, (2) las futuras inversiones que planifica hacer (por ejemplo, compra o mantenimiento de equipo) y (3) si cuenta con alguna deuda, cuál es el monto de la misma. | Socioeconómico | Inicio del monitoreo |
| Demografica | Se consultará la edad, estado civil, nivel educativo, proveniencia (si emigraron a la comunidad), servicios básicos con los que cuenta, si pertenece a un grupo organizado (asociación de pescadores, patronato u otros), numero de personas en su hogar, numero de miembros del hogar que se dedican a la pesca, cuantas personas dependen de la pesca en su hogar y a que otras actividades además de la pesca se dedica el pescador. | Socioeconómico | Inicio del monitoreo |

Tabla 3. Descripción de la información socioeconómica y de esfuerzo pesquero a recopilar. La información recopilada al inicio del monitoreo deberá ser corroborada a lo largo del monitoreo una vez que se conozca mejor la dinámica de la comunidad y se cuente con la confianza de los pescadores. Variables basadas en FAO (2017).



CORAL REEF ALLIANCE

Idealmente, se medirá toda la captura de los pescadores que lleguen a puerto. Sin embargo, muchas veces los pescadores desembarcan a la misma hora y es imposible medirlos a todos. En otras circunstancias, los pescadores, al venir cansados de su faena, quieren vender el producto lo antes posible. De contar con un centro de acopio en la comunidad, se puede realizar la toma de datos después que el pescador haya vendido su producto. Sin embargo, si no se cuenta con un centro de acopio y los monitoreos se deben realizar en la zona de desembarco se sugiere solo medir una sub muestra en estas u otras situaciones similares. Es importante que esta sub muestra sea representativa de la pesca por lo que se deben muestrear todas las especies y tallas presentes.

Para la toma de datos biológicos se necesitará el siguiente material y equipo:

- Hojas de monitoreo
- Lápiz grafito
- Bolsas plásticas color azul o verde
- Bolsa zip-lock tamaño grande
- Navaja
- Guantes plásticos
- Pie de rey de plástico
- Balanza analítica con 0.1 gramos de precisión
- Balanza con 1 gramos de precisión
- Balanza para gónadas con 0.1 gramos de precisión
- Cámara fotográfica o celular para tomar fotografías
- Guías de identificación

5.3.1. Identificación

El primer paso de la toma de datos biológicos será identificar la especie, utilizando su nombre común. De no conocer el nombre común en español, se les consultará a los pescadores. De En el caso de desconocer la especie se deberán tomar fotografías de cuerpo entero y de la cabeza, preferentemente con un fondo verde o azul (Mayra Núñez Vallecillos, comunicación personal), se pueden utilizar las bolsas plásticas para esta función. Las fotografías serán de utilidad para identificar la especie a posteriori. De ser posible, la especie puede ser congelada hasta su identificación en el laboratorio. El coordinador de los muestreos deberá estandarizar los nombres comunes para evitar que surjan confusiones en la identificación de las especies. Asimismo, al incorporar esta información en la base de datos se deberá incluir el nombre científico.

Para la identificación de peces es importante conocer su anatomía externa básica. En la Figura 2 se presentan algunas de las principales áreas que pueden ser de utilidad para la clasificación taxonómica de los organismos.

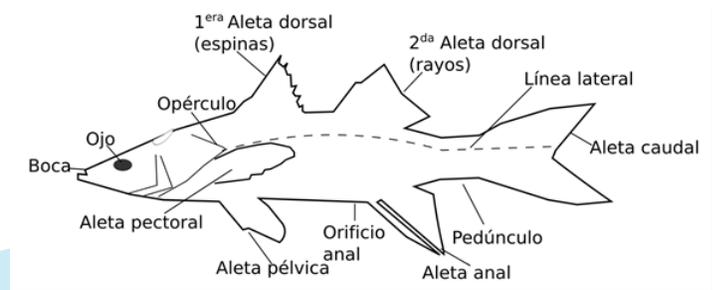


Figura 2. Diagrama de *Centropomus undecimalis* mostrando las principales áreas de su anatomía externa.

5.3.2. Longitud y peso

Existen 3 medidas frecuentemente utilizadas para medir la longitud de peces, estas son: (1) Longitud de horquilla, longitud desde la boca hasta la bifurcación de la cola, (2) Longitud total, desde la boca hasta el final de la cola, y (3) Longitud estándar, desde la boca hasta la base de la cola, (Figura 3). En este caso, se tomará la longitud de horquilla, para que los datos sean comparables con otros estudios pesqueros realizados en el país. No obstante, si en un futuro se desea emplear los datos para crear regulaciones de tallas mínimas estas deberán ser dadas en longitud total, ya que es una medida más intuitiva para los usuarios del recurso. Por ello, se sugiere tomar tanto la longitud de horquilla como la longitud total durante el primer año de monitoreo para conocer la relación entre ambas medidas.

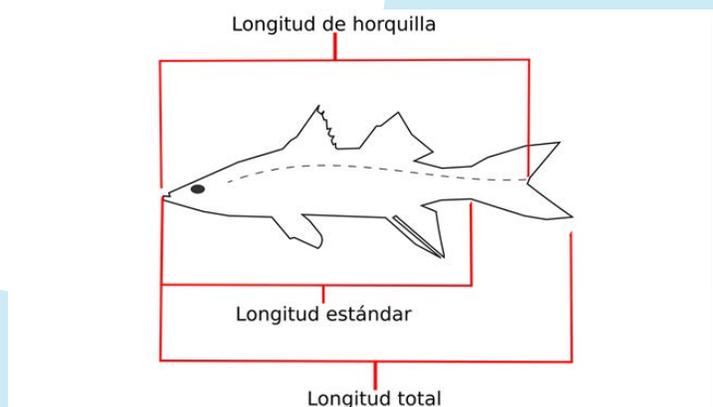


Figura 3. Principales medidas utilizadas para medir la longitud de peces.



El muestreador procederá a medir la longitud de cada individuo empleando un ictiómetro (Figura 4); el ictiómetro es una tabla de medición rígida que cuenta con un ángulo de 90° y una regla en centímetros incorporada. El pez se posará con la boca en el punto 0 del ictiómetro, donde se encuentra el ángulo para asegurar la mayor precisión en todas las medidas (Figura 4). Se medirá la longitud desde el inicio del pez (la boca) hasta la bifurcación de la cola (longitud de horquilla) y hasta la punta de la aleta caudal (longitud total). Si el pez no cuenta con una cola bifurcada se medirá únicamente la longitud total (Figura 4). Se redondeará la medida de longitud al menor centímetro (Figura 4A) para facilitar las mediciones, reducir el tiempo de medición y asegurar que estas sean comparables con las mediciones recopiladas en estudios previos.



Figura 4. Diagrama (a) y fotografía (b) de medición de longitud empleando el ictiómetro. El valor se da redondeado al menor centímetro, debido a esto las medidas de longitud no se encuentran exactamente donde se encontraría la longitud de horquilla y la longitud total.

Antes de tomar el peso de cada muestra, es importante cubrir la balanza con una bolsa zip-lock para evitar que esta se ensucie o se moje, ya que esto podría causar daños graves al equipo. Se encenderá la balanza y se colocará sobre ella un recipiente plástico empleado para sostener cada muestra. Una vez con el recipiente, se calibrará la balanza para que esta se encuentre en cero, es decir que no cuente con el peso del recipiente. Cada individuo de la muestra deberá ser pesado individualmente, las medidas se darán con una precisión de un decimal (Figura 5). La balanza analítica permanecerá siempre en un ambiente seco y limpio; esta se utilizará exclusivamente para calibrar el error en las balanzas utilizadas en el campo. Se recomienda siempre remover las baterías de las balanzas posterior a su uso.



Figura 5. Pesado de muestras en La Ensenada (a) y Triunfo de la Cruz (b), Tela, Atlántida utilizando balanzas analíticas (circulada en azul).

Todo el material y equipo utilizado en la toma de datos biológicos que haya estado en contacto directo con las muestras debe ser aclarado con agua dulce posterior a su uso.



5.3.3. Reproducción

Para identificar las variables reproductivas será necesario manipular las muestras y extraer los órganos reproductores; las muestras deberán encontrarse sin eviscerar. Es importante ser muy cuidadosos al realizar este proceso para no dañar el producto. Otra alternativa, es comprar a los pescadores una sub muestra representativa de su captura (tomando en cuenta todos los tamaños capturados) para realizar este proceso. Se hará un corte vertical, poco profundo en el abdomen del pez partiendo del orificio anal hasta la aleta pélvica. Los órganos reproductivos se encontrarán en la parte superior trasera de la pared abdominal. Se reconocerán ya que son el único órgano bilobulado presente en esta sección. Los testículos tienen forma delgada y tubular. Los ovarios tienen forma de sacos, sin embargo, esta forma es variable ya que en algunas especies se pueden encontrar fusionados (Saborido-Rey, 2008).

Los órganos reproductores cambian de forma, principalmente en color y tamaño, a lo largo del ciclo reproductivo. Dependiendo de su forma se puede clasificar el nivel de maduración de los mismo. En los monitoreos, el nivel de maduración para ambos sexos se clasificará en 6 estadios: indeterminado, inmaduro, en maduración, maduro, post-desovante y regeneración. Estos se detallan en la Tabla 4. Es importante resaltar que los peces se encontraran en el estadio de inmaduro únicamente 1 vez en sus vidas, usualmente cuando presentan tallas pequeñas. Posteriormente, puede ser que no se encuentren en su etapa reproductiva pero que efectivamente sean peces maduros (estadio de regeneración).

En el campo el investigador deberá remover del individuo ambos lóbulos con mucho cuidado, por medio de una incisión en la pared abdominal para analizar con mayor cuidado su estadio. Se sugiere tomar una fotografía de las gónadas con un papel indicando el código de monitoreo. Estas serán de utilidad para clarificar dudas. En la Figura 6 se presentan las gónadas de *Scomberomorus spp.* en estadio 3 tardío.

Tabla 4.

| Estadio | Descripción | Machos | Hembras |
|--------------------|---|--|--|
| Indeterminado (0) | Peces inmaduros que nunca se han reproducido | Sexo y estadio desconocido, no es posible identificar | |
| Inmaduro (1) | Peces inmaduros que nunca se han reproducido pero cuyo sexo ya es distinguible | Ovarios delegados color translucido ó rosa claro | Testículos muy pequeños y delgados de color blanco translucido |
| En Maduración (2) | Peces con órganos sexuales en desarrollo que aún no llegan a la etapa de reproducción | Ovarios delgados color claro. Vasos sanguíneos comienzan a ser visibles | Testículos pequeños, pero fácil de identificar, de color blanco |
| Maduro (3) | Peces capaces de reproducirse tanto por su fisiología como por su nivel de desarrollo | Ovarios agrandados, el color puede variar entre amarillo a naranja. Vasos sanguíneos visibles. Ovocitos visibles. Cubren entre 1/3 hasta 2/3 de la cavidad abdominal. En estado desovante se pueden visualizar los óvulos al apretar los ovarios | Testículos agrandados de color blanco. Cubren entre 1/2 hasta 2/3 de la cavidad abdominal. Textura firme. En su etapa más desarrollada puede liberar leche al apretar los testículos |
| Post-Desovante (4) | Peces que han pasado su etapa de maduración | Ovarios encogidos, con textura flácida y color naranja-rojizo Vasos sanguíneos visibles | Testículos encogidos, con textura flácida y color grisáceo |
| Regeneración (5) | Peces maduros pero que no se encuentran en etapa de reproducción | Ovarios reducidos menores de 1/3 de la cavidad abdominal Vasos sanguíneos reducidos pero presentes | Testículos muy pequeños y delgados de color blanco a rosa claro Vasos sanguíneos muy reducidos pero presentes |

Tabla 4. Descripción de la clasificación de los estadios gonadales empleada en los monitoreos. Fuente: Brown-Peterson et al., 2010 y Freitas et al., 2014.



Tabla 7.

| ID | Código | Muestreador | Comunidad | Fecha | Capitan | Numero de pescadores | Nombre comun | Nombre científico | Longitud (cm) | Peso (g) | Madurez | Sexo | Peso gonadas | Eviscerado [I/SE] | Descartes | Zona de pesca | Profundidad | Hora salida | Hora regreso |
|----|--------|-------------|---------------|--------|---------------|----------------------|--------------|-------------------|---------------|----------|---------|------|--------------|-------------------|-----------|---------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | LG001 | Ana | Capiro-Jerico | 1/1/18 | Jose González | 3 | Calale | Lutjanus synagris | 25 | 120 | 4 | F | 2 SE | Medusa | Los Bajos | 2 | | 6:00 | 13:00 |
| 2 | LG002 | Ana | Capiro-Jerico | 1/1/18 | Jose González | 3 | Calale | Lutjanus synagris | 30 | 170 | 3 | F | 1 SE | Medusa | Los Bajos | 2 | | 6:00 | 13:00 |

| Tipo de arte | usa de malla | Longitud total de arte | Numero de anzuelos | Ancho cuerdas | Tipo de bote | Capturas totales | Ganancias esperadas (E\$/precio) | Gasto diario arte | Gasto diario hielo | Gasto diario combustible | Gasto diario aceite | Gasto diario alimentos | Gasto diario otros | Numero de embarcaciones salieron a pescar | Numero de embarcaciones muestreadas | Capturas totales comunidad | Oleaje | Tiempo | Precio medio por libra | Observaciones |
|--------------|--------------|------------------------|--------------------|---------------|--------------|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|--------|---------|------------------------|---------------|
| Anzuelo | NA | NA | 5 | 3 | Lancha | 40 | 1200 | 50 | 10 | 200 | 50 | 40 | 20 | 5 | 2 | 1000 | Bajo | Soleado | 30 | |
| Anzuelo | NA | NA | 5 | 3 | Lancha | 40 | 1200 | 50 | 10 | 200 | 50 | 40 | 20 | 5 | 2 | 1000 | Bajo | Soleado | 30 | |

Tabla 7. Formato de la base de datos para los muestreos pesqueros. Cada variable monitoreada se colocará en una columna (valores en negrita). En las filas 2 y 3 se presentan ejemplos de dos individuos monitoreados que pertenecen a la misma pesca.

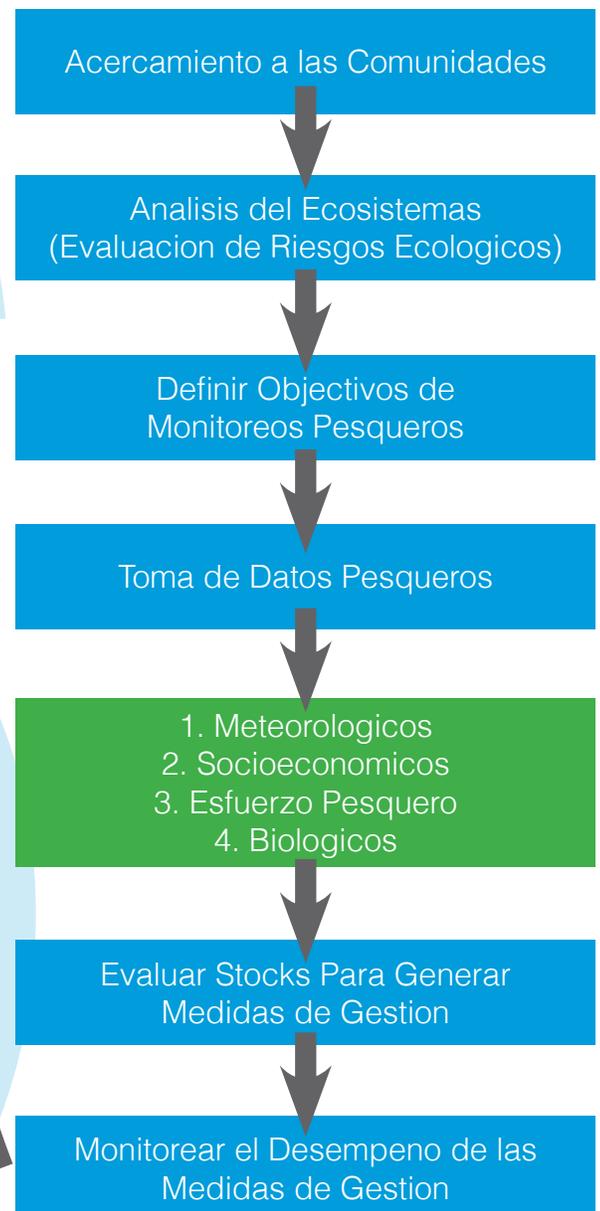
6. Sigüientes Pasos

La toma de datos pesqueros deberá realizarse por un tiempo mínimo de 1 año. Sin embargo, la información deberá ser analizada trimestralmente para asegurar que se esté recopilando de manera adecuada. Estas revisiones trimestrales darán a conocer si es necesario incrementar los esfuerzos de monitoreo.

Los principales pasos para realizar un monitoreo dependiente de la pesca se presentan en la Figura 7. Se debe analizar la información obtenida en cada paso y de ser necesario considerar medidas precautorias para la protección del sistema socio-ecológico.

La información recopilada a través de los monitoreos pesqueros nos permitirá conocer los impactos de la pesca en el ecosistema, el estado de los stocks prioritarios (especies comerciales de mayor captura y que proporcionan los mayores ingresos a la comunidad), y valorar la rentabilidad de la pesca artesanal. Con esta información se buscará generar medidas de gestión que promuevan la sostenibilidad ambiental, económica y social del recurso. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que los sistemas socio-ecológicos pesqueros se encuentran en constante evolución (McClanahan et al., 2009) y por ello deben de ser monitoreados continuamente. Debido a esto es importante continuar monitoreando la pesca una vez que se hayan implementado nuevas medidas de gestión para conocer el impacto de las mismas y de ser necesario afinarlas una vez que se cuente con nueva información (Apel et al., 2013; Fujita et al., 2013).

Figura 7. Principales pasos para realizar un monitoreo pesquero.





7. Conclusiones y Recomendaciones

Para realizar monitoreos dependientes de la pesca es fundamental contar con el respaldo de las comunidades. Debido a esto se recomienda que previo a los monitoreos se realicen varios acercamientos con los pescadores, particularmente con asociaciones de pescadores. Asimismo, se sugiere continuar trabajando con científicos comunitarios ya que esto permite un mayor acercamiento a las comunidades y una oportunidad de aprendizaje para los miembros de la comunidad.

Antes de iniciar un monitoreo pesquero se debe conocer el ecosistema que sostiene la pesquería. Para las zonas con datos limitados se recomienda aprovechar el acercamiento a las comunidades, y realizar una evaluación del riesgo ecológico por los efectos de la pesca.

Existen varios tipos de monitoreos pesqueros dependientes de la pesca. En este protocolo se detallan los monitoreos de desembarques. No obstante, tanto la metodología como las hojas de monitoreo pueden adaptarse a monitoreos a bordo y monitoreos de mercado.

Se recomienda generar una guía identificativa de los estadios gonadales de cada una de las principales especies comerciales en la zona ya que los estadios reproductivos pueden variar según la zona y especie.

La información recolectada durante los monitoreos deberá ser incluida en la base de datos lo antes posible. No deberá pasar más de 1 mes entre su recolección e inclusión en la base de datos para asegurar que no existan vacíos de información. Asimismo, se deberá contar con varias copias de seguridad de la información recopilada; preferiblemente alguna de estas copias se almacenará en internet.

Este protocolo de monitoreo permitirá conocer el nivel de explotación de los stocks pesqueros en la zona. No obstante, es muy importante obtener datos de diversas fuentes para corroborar su veracidad. Debido a esto se recomienda que estos monitoreos se hagan, y analicen, en conjunto con monitoreo visuales como el AGRRRA y con monitoreos de mercados, como los realizados por la DIGEPESCA.

Los monitoreos pesqueros deberán implementarse el mayor tiempo posible para conocer los cambios que ocurren a largo plazo en las pesquerías. Esto nos permitirá generar medidas de gestión flexibles que se adapten a las necesidades de las pesquerías.



CORAL REEF ALLIANCE

Referencias

Apel, A. M., Fujita, Rod, y Karr, Kendra. (2013). Science-Based Management of Data-Limited Fisheries: A Supplement to the Catch Share Design Manual. Environmental Defense Fund. Recuperado de: http://fisherysolutionscenter.edf.org/sites/catchshares.edf.org/files/CSDM_Sup_Data_Limited_Fisheries.pdf

Barange, M., Merino, G., Blanchard, J. L., Scholtens, J., Harle, J., Allison, E. H., ... Jennings, S. (2014). Impacts of climate change on marine ecosystem production in societies dependent on fisheries. *Nature Climate Change*, 4(3), 211.

Béné, Christophe. (2004). Poverty in small-scale fisheries: a review and some further thoughts. En *Poverty and small-scale fisheries in West Africa* (pp. 61-82). Springer.

Box, Stephen, y Canty, Steven. (2010). The Long and Short Term Economic Drivers of Overexploitation in Honduran Coral Reef Fisheries Due to Their Dependence on Export Markets. En 63rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute Conference, San Juan, Puerto Rico (pp. 43-51).

Campbell, Robert A. (2004). CPUE standardisation and the construction of indices of stock abundance in a spatially varying fishery using general linear models. *Models in Fisheries Research: GLMs, GAMS and GLMMs*, 70(2), 209-227. doi:10.1016/j.fishres.2004.08.026

Carbajal, Ernesto, Sierra, Liliana, y Ester, López. (2017). Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal en la Bahía de Tela. *Portal de la Ciencia*, 12, 36-50.

Castilla, Juan C., y Defeo, Omar. (2005). Paradigm shifts needed for world fisheries. *Science*, 309(5739), 1324-1325.

Chollett, Iliana, Canty, Steven WJ, Box, Stephen J., y Mumby, Peter J. (2014). Adapting to the impacts of global change on an artisanal coral reef fishery. *Ecological economics*, 102, 118-125.

Daw, Tim, y Gray, Tim. (2005). Fisheries science and sustainability in international policy: a study of failure in the European Union's Common Fisheries Policy. *Marine Policy*, 29(3), 189-197.

Environmental Defense Fund. (2013). Data Collection Guide for Nearshore Fisheries. Recuperado de: <http://fishe.edf.org/sites/stockassessments.edf.org/files/Data%20Collection%20Guide%20for%20Nearshore%20Fisheries.pdf>

FAO. (1996). Precautionary approach to capture fisheries and species introductions (p. 54). Rome: FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 2.



CORAL REEF ALLIANCE

Referencias

FAO. (2016). The State of World Fisheries and Aquaculture: Contributing to food security and nutrition for all. (p. 200). Rome. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>

FAO. (2017). Handbook for fisheries socio-economic sample survey (p. 136). Rome.

Fujita, Rod, Karr, Kendra, Battista, Willow, y Rader, Douglas. (2013). A Framework for Developing Scientific Management Guidance for Data-Limited Fisheries Un Marco para el Desarrollo de la Dirección Gerencia Científica para la Pesca de Datos Limitados Un Cadre pour L'élaboration de Principes de Gestion Scientifique des Pêches de Données Limitées. En Proceedings of the 66th Gulf and Caribbean Fisheries Institute.

Gulland, J. A. (1964). Catch per unit effort as a measure of abundance. Rapports et Proces-verbaux des reunions Conseil Internationale pour l'exploration de la Mer, 155, 8-14.

Heyman, William D., y Granados-Dieseldorff, Pablo. (2012). The voice of the fishermen of the Gulf of Honduras: improving regional fisheries management through fisher participation. Fisheries Research, 125, 129-148.

Hobday, A.J., Smith, A. D. M., Stobutzki, I. C., Bulman, C., Daley, R., Dambacher, J. M., ... Zhou, S. (2011). Ecological risk assessment for the effects of fishing. Fisheries Research, 108(2), 372-384. doi:10.1016/j.fishres.2011.01.013

Hobday, Alistair J., Spillman, Claire M., Paige Eveson, J., y Hartog, Jason R. (2016). Seasonal forecasting for decision support in marine fisheries and aquaculture. Fisheries Oceanography, 25(S1), 45-56.

Kapetsky, James McDaid. (2000). Present applications and future needs of meteorological and climatological data in inland fisheries and aquaculture. Agricultural and Forest meteorology, 103(1-2), 109-117.

Khalilian, Setareh, Froese, Rainer, Proelss, Alexander, y Requate, Till. (2010). Designed for failure: A critique of the Common Fisheries Policy of the European Union. Marine Policy, 34(6), 1178-1182.

López, Ester. (2007). Diagnóstico de la pesca artesanal en el Refugio de Vida Silvestre Cuero y Salado. Informe de consultoría FUCSA-WWF.



CORAL REEF ALLIANCE

Referencias

Macfadyen, Graeme, y Corcoran, Emily. (2002). Literature review of studies on poverty in fishing communities and of lessons learned in using the sustainable livelihoods approach in poverty alleviation strategies and projects. FAO Fisheries Circular.

Mackinson, Steven. (2001). Integrating local and scientific knowledge: an example in fisheries science. *Environmental Management*, 27(4), 533-545.

McClanahan, T. R., Castilla, J. C., White, A. T., y Defeo, O. (2009). Healing small-scale fisheries by facilitating complex socio-ecological systems. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 19(1), 33-47.

Ommer, Rosemary, Perry, Ian, Cochrane, Kevern L., y Cury, Philippe. (2011). *World fisheries: a social-ecological analysis*. John Wiley & Sons.

OSPESCA. (2012). Encuesta estructural de la pesca artesanal y la acuicultura en Centroamérica 2009 - 2011.

Patrick, Wesley S., Spencer, Paul, Link, Jason, Cope, Jason, Field, John, Kobayashi, Donald, ... Ormseth, Olav. (2010). Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. *Fishery Bulletin*, 108(3), 305-322.

Patrick, Wesley Steven, Spencer, Paul, Ormseth, Olav Aleksander, Cope, Jason Marc, Field, John C., Kobayashi, Donald R., ... Overholtz, William Joseph. (2009). Use of productivity and susceptibility indices to determine stock vulnerability, with example applications to six US fisheries. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service.

Saborido-Rey, Fran. (2008). *Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos*. Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC), Curso de Doctorado, Universidad de Vigo, Vigo.

Shepperson, Jennifer, Murray, Lee G., Mackinson, Steven, Bell, Ewen, y Kaiser, Michel J. (2016). Use of a choice-based survey approach to characterise fishing behaviour in a scallop fishery. *Environmental Modelling & Software*, 86, 116-130. doi:10.1016/j.envsoft.2016.09.013

Sparre, Per, y Venema, Siebren C. (1975). *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales: manual*. FAO. Documento Técnico de Pesca, (306/1).



CORAL REEF ALLIANCE

Anexos

Anexo 1. Formato de entrevista abierta previa al monitoreo para recopilar información socioeconómica y de esfuerzo pesquero.

Información General

- Edad: _____
- Estado civil: _____
- Comunidad: _____
- Género: _____

Esfuerzo

- ¿Qué tipo de embarcación utiliza para su faena? Por favor indique longitud, tonelaje y tipo de motor (de contar con ello)
- ¿Cuántas veces a la semana sale a faenar?
- ¿Cuánto tarda normalmente en llegar a la zona de pesca?
- Una vez en la zona de pesca, ¿cuánto tiempo emplea pescando?
- ¿Qué artes de pesca usa? Por favor, indique longitud y luz de malla si son redes o número de anzuelos y ancho de cuerda.

| Cuerda y anzuelo | Trasmallo | Netes | Chinchorro | Nesas | Arpón | Atarraya |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> |

Propiedad

- Cargo (Pescador/Capitán/Armador/Otro):
- ¿Con cuantas personas sale a pescar habitualmente?
- ¿Es usted el dueño/capitán de la embarcación? De no serlo, por favor indique los nombres de estas personas

Cadena de Valor

- ¿Adónde vende sus pescas?
 - Comerciante independiente en la comunidad
 - Comerciante independiente fuera de la comunidad
 - Restaurantes dentro de la comunidad
 - Personas naturales dentro de la comunidad
 - Empresa dentro de la comunidad
 - Pescaderías en Tela
 - Hoteles, restaurantes y otros negocios en Tela
 - Mercado externo a Tela, explique quien es.
 - Otro, escribir cual

Gastos

¿Qué gastos relacionados con la pesca tiene? Por favor indique, cuánto dinero invierte en cada cosa. Algunos

ejemplos son: Licencia, artes de pesca, combustible, aceite, alimentación, carnada, hielo y mantenimiento de equipo.

Ingresos

- ¿Cuántos kilogramos ó libras captura en promedio en una salida de pesca?
- ¿Cuál es el precio promedio de venta de pescado?

Inversiones y deudas

- ¿Cuál es el precio actual de venta de su embarcación?
- ¿Cuál es el precio actual de venta de sus aperos de pesca?
- ¿Tiene algún otro equipo/material invertido actualmente en la pesca? ¿Qué precio tienen?
- ¿En qué materiales/equipo de pesca piensa invertir en un futuro? (Ejemplo: ¿compra ó mantenimiento de equipo?)
- ¿Tiene alguna deuda o préstamo en este momento? ¿Con quién? ¿De cuánto es? Si su respuesta es no, indique porqué.

Demografía

- ¿Cuántas personas viven en su hogar?
- ¿Cuántas personas de su hogar trabajan en la pesca? ¿En la faena o la venta?
- ¿Cuántas personas que dependen de su faena?
- ¿Es miembro de alguna organización?
- No ___ Si ___ ¿Cuál?
- ¿Cuenta con casa propia? (Si ___/No ___)
- ¿Cuál es su nivel de educación? (Por ejemplo: Ninguna, Primaria, Primaria incompleta, Secundaria, Secundaria incompleta, Superior)
- ¿Cuándo empezó a pescar?
- ¿Su papá era pescador? Sí ___, No ___
- Si no es originario de la comunidad, ¿de dónde emigró?
- ¿Usted o su Organización realizan actividades económicas fuera de la pesca? Si ___, No ___
- ¿Cuáles son las principales actividades económicas que realiza? (Escribir en orden según el nivel de importancia)
- ¿Con que servicios cuenta la comunidad? (Algunos ejemplos son: Agua, Luz, Telefonía, Alcantarillado, Centro de salud, Educación primaria, Educación secundaria, Educación superior)
- ¿Qué infraestructura para la pesca hay en su comunidad? (Algunos ejemplos son: Centro de acopio, Muelle, Cámara fría, Fabrica hielo, Bodega, Centro de reuniones de pescadores)