

INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA
INCOPECA

PROGRAMA DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA PESCA Y
ACUICULTURA EN COSTA RICA

ANEXO XIII:
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS PARA EL MANEJO DE LOS
RECUROS PESQUEROS Y ACUÍCOLAS

Lic. Fernando Mejía Arana, M. Sc.

NOVIEMBRE, 2019

CONTENIDO

1. NOMBRE DEL PROYECTO:	2
2. ANTECEDENTES	2
3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
4. OPTIMIZACIÓN DE LA SITUACIÓN BASE	6
5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	8
5.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACION TRADICIONAL	8
5.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO	9
6. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	10
7. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	11
7.1. OBJETIVO GENERAL	11
7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
8. RESULTADOS ESPERADOS	12
9. VINCULACIÓN CON POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	13
10. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	13
10.1. FIJACIÓN DE LÍMITES GEOGRÁFICOS:	13
10.2. RECURSOS A INVESTIGAR	15
11. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	17
12. BIBLIOGRAFÍA	19

1. NOMBRE DEL PROYECTO:

Evaluación biológico-pesquera de especies de alta importancia comercial en Costa Rica para su caracterización espacio-temporal e implementación del desarrollo sostenible de sus pesquerías.

2. ANTECEDENTES

En concordancia con la Ley de Pesca y Acuicultura, el Incopesca acciona sobre toda actividad pesquera y sus funciones se relacionan directamente con la sostenibilidad de la pesca y la acuicultura, visualizados como la protección, aprovechamiento y uso racional del recurso pesquero y acuícola, ejercidas con criterios científicos (Asamblea Legislativa, 2005).

Como parte de las políticas de implementación del Plan Nacional de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (PNDPA), se establece como ente coordinante al Incopesca. Así, se incorpora que el Área de Investigación, bajo la rectoría del Incopesca (con equipamiento, personal capacitado y financiamiento necesarios para el cumplimiento de sus funciones) tendrá a cargo el elaborar y desarrollar modelos de evaluación pesquera que orienten el desarrollo, ordenamiento y gestión del conocimiento de las actividades productivas; tales resultados permitirán determinar los niveles de aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros con enfoque ecosistémico; además, con base en ellos será responsable de producir las recomendaciones de manejo y ordenamiento del recurso y la coordinación del Programa Nacional de Investigación Pesquera y Acuícola. Adicionalmente, desarrollará investigación y recomendaciones para la reducción del descarte, la pesca incidental (incluyendo la fauna de acompañamiento), restauración de los hábitats de especies de interés comercial, prevención y control de la contaminación, monitoreo y manejo de los efectos de marea roja y la adaptación al cambio climático.

Con miras a establecer pautas propicias para un manejo sostenible de los recursos pesqueros marinos y costeros, la investigación realizada por el Departamento de Desarrollo e Investigación (DDI) del Incopesca se genera a partir de evaluaciones técnico-científicas de las poblaciones recurso y el ecosistema pesquero. Para ello se trabaja eco sistémicamente y de forma conjunta con los diversos usuarios, incluyéndose el desarrollo e investigación de la pesca científica, la pesca de fomento y la pesca didáctica; además, todo esto aunado al apoyo a diversos programas, departamentos y

proyectos tanto de orden institucional, gubernamental, nacional e internacional dentro de las injerencias propias del DDI.

Muchas de las técnicas empleadas por el Departamento de Investigación y Desarrollo del Incopesca, permitirían bajo una debida implementación obtener la información requerida en estas investigaciones. Sin embargo, la problemática de la escasez de una información actualizada e implementada a la brevedad, sigue persistiendo porque los recursos humanos, económicos y tecnológicos no son suficientes para solventarla; sino que, se continua con la existencia de pesca ilegal (no reportada y no controlada), recursos pesqueros con capturas en proporciones que se acercan a la sobrexplotación, comunidades pesqueras deprimidas económica y socialmente, sectores pesqueros con dificultades para continuar con la actividad, poblaciones recurso con modificaciones a su estructura y función dentro del ecosistema pesquero.

En el manejo pesquero algunos elementos permiten obtener una efectiva administración pesquera, permitiendo mejorar aspectos ecológicos de los recursos explotados y un aprovechamiento económicamente más eficiente de los mismos. Se establecen como buenos indicadores el estatus pesquero, las capturas sostenibles, aumento de la abundancia, aumento de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), aumento de precios, aumento de bienestar comunitario, poder de decisión de la comunidad y los beneficios en la conservación; la tasa de respuesta de la administración a estos indicadores es útil para evaluar los resultados de la investigación pesquera (Defeo, 2015).

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El manejo de las pesquerías posee requerimientos específicos relacionados con la línea base de información técnico-científico, condiciones locales de gobernanza, características espacio-temporales de los caladeros de pesca y nivel de participación de las comunidades en el desarrollo adecuado de una sostenibilidad para la pesquería.

Cada recurso dentro del ecosistema pesquero puede poseer condiciones diferenciadas de los mencionados requerimientos. El contar con la información que describe esas condiciones diferenciadas es una situación complicada, no sólo por la presencia de variaciones en factores ambientales, pesca ilegal de la especie, por la ausencia o

antigüedad de estudios de su hábitat, comportamiento o uso, por un aprovechamiento multiflota con capturas multiespecíficas, y la alta correlación en la incorporación de los productos dentro de mercados locales e internacionales con el esfuerzo de pesca al que rigen (Marín y Vásquez, 2010). De tal forma completar la imagen del estado de la pesquería de una especie en nuestras zonas tropicales se vuelve una tarea difícil aunque no imposible (Figura 1) (Sparre & Venema, 1997).



Figura 1: Componentes del Ecosistema Pesquero.

Fuente: Defeo (2015)

Así, el principal problema (Figura 2) para la toma de decisiones respecto al manejo pesquero de una especie aprovechable es la falta de conocimiento de su estado de forma actualizada (Mejía, 2018). Esta problemática debe resolverse en función del dinamismo de las poblaciones recurso. Bajo este contexto, urge valorar a los recursos incorporando aspectos ecológicos y pesqueros, conociendo las condiciones espacio-temporales de los parámetros poblacionales, la producción y modelos de uso para los recursos pesqueros; de tal forma, que se cuente con pautas de manejo integrales y un esquema de sostenibilidad que ayudaría a desarrollar de forma apropiada la actividad pesquera (Sparre & Venema, 1997; Mejía, 2014).

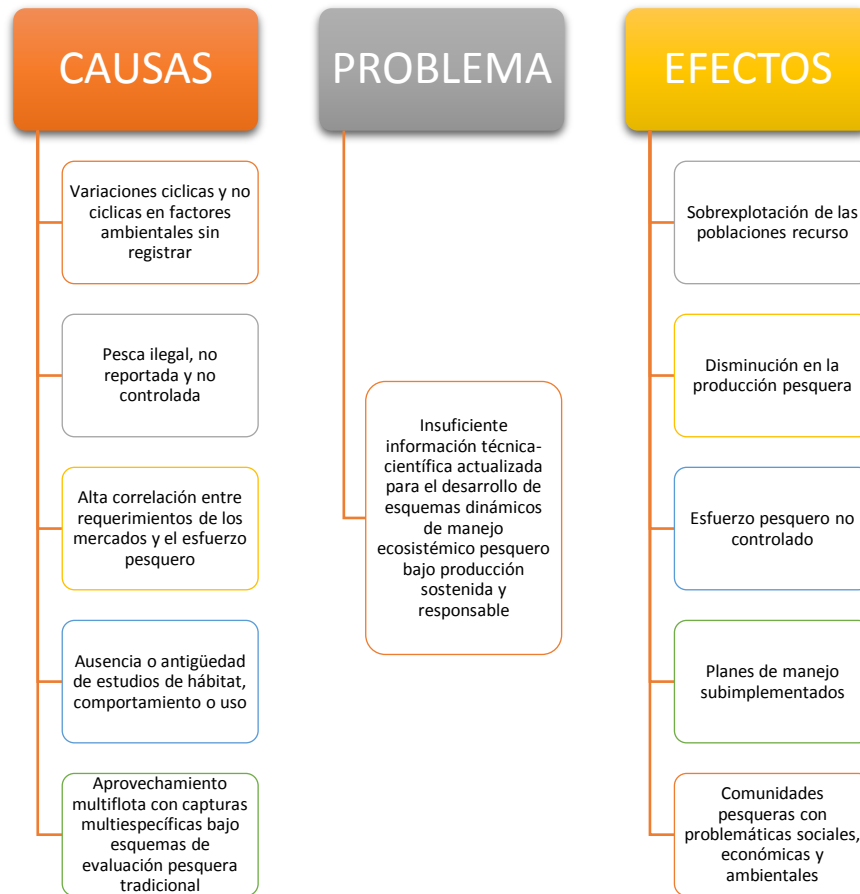


Figura 2: Causas y efectos ligados a la problemática de la investigación pesquera.

Fuente: Fernando Mejía Arana

Así, es de alta importancia determinar la aparición de modificaciones en la estructura y función de los ecosistemas pesqueros; así como detectar cambios bruscos, tanto en especies objetivo como no objetivo, de variaciones en la composición de las capturas como resultado de cambios en la intensidad de pesca. Igualmente, se requiere establecer que las alteraciones en las tasas de captura y los cambios en el hábitat generan daño a la productividad natural de las poblaciones recurso y de los ecosistemas asociados (Defeo, 2015).

Además, se debe considerar que parte de la poca efectividad de las medidas operacionales de manejo se debe a su énfasis casi exclusivo en herramientas tradicionalmente enfocadas al control de la captura y/o del esfuerzo (cuotas globales, vedas temporales) de las especies objetivo, minimizando o dejando de lado aspectos ecosistémicos (Defeo, 2015).

Por ello FAO (2003), establece al Enfoque Ecosistémico Pesquero (EEP) como el análisis de las pesquerías considerando las interdependencias ecológicas entre las especies que tienen lugar en el ecosistema y su relación con el ambiente, así como las interdependencias tecnológicas entre flotas y el impacto que éstas ocasionan; procurando equilibrar diversos objetivos de la sociedad, teniendo en cuenta el conocimiento y las incertidumbres sobre los componentes abióticos, bióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones, aplicando un enfoque integrado dentro de límites ecológicos razonables y coherentes (Defeo, 2015). El EEP busca mejorar su aplicación y reforzar su pertinencia ecológica a fin de contribuir al desarrollo sostenible (FAO, 2010). Lo propicio es dirigir las investigaciones bajo el EEP, obteniéndose información actualizada, de forma propicia y que pueda ser analizada de forma pronta para aplicar a un co-manejo dinámico.

Con base en lo descrito, se plantea la siguiente pregunta de investigación: “¿se cuenta con la suficiente información técnica y científica pesquera para el desarrollo de esquemas de manejo pesquero bajo producción sostenida y responsable que sea evaluada de forma ecosistémica?”.

4. OPTIMIZACIÓN DE LA SITUACIÓN BASE

La problemática se centra en la necesidad de obtención de información técnico-científico propicia y actualizada, que haya sido tomada pensando en el cumplimiento de objetivos para la maximización de recursos administrativos, financieros y humanos, que permitan llegar al cumplimiento y encauce de la búsqueda de soluciones a la necesidad de trabajo, manejo del recurso y otros problemas de la región mencionados previamente (Mejía, 2018).

La situación mundial indica que hay una alta proporción de recursos pesqueros sobreexplotados, por lo que urgen medidas para el ordenamiento pesquero (Araya *et al.*, 2007; Marín & Vásquez, 2010). En Costa Rica no se cuenta con estudios completos

sobre las capturas y las estadísticas de diversas flotas (Araya *et al.*, 2007; Barrantes *et al.*, 2011, Mejía-Arana, 2014, Palacios, 2014). Se estima que para la sostenibilidad de la pesquería es necesario conocer la capacidad productiva en periodos de explotación, así como los parámetros que rigen las variaciones temporales y espaciales. De hecho, los estudios sobre la dinámica de la población, la descripción del sistema pesquero y la generación de propuestas para un manejo de la actividad pesquera fundamentado en la sostenibilidad de las especies empleadas como recurso pesquero son imprescindibles (Mejía, 2018).

Además, ya se ha establecido la existencia de recursos limitados del Gobierno de Costa Rica que permitan crear la implementación de metodologías de administración pesquera eficaces y efectivas, sino que se ha establecido como meta el fomento pesquero, a partir de requisitos minimalistas y con capacidad limitada para el control de la actividad pesquera; además, de una implementación en la aplicación del enfoque ecosistémico en etapas básicas. Esto incluye que la investigación científica realizada por el sector académico y que se establece como imprescindible para la obtención de información relevante, no ha logrado incorporar la guía del INCOPECA, según establece la ley, para la definición de sus metas docentes y desarrollo de sus actividades tecno-científicas.

En consideración de lo indicado, no es posible obtener mejorías en la actividad pesquera nacional sin realizar investigaciones para ese efecto específico, mediante la adaptación e implementación de sistemas de muestreo previamente empleados (Marín, 2011). A través de un proyecto como el planteado o identificar otras medidas de bajo costo que puedan mejorar la situación actual serían las iniciativas para optimizar los procesos de investigación, dado que se requieren estudios tendientes al manejo pesquero sostenible e integral, en donde se considere la problemática legal de las pesquerías y que den una continuidad al aprovechamiento del recurso de forma amigable con el ambiente de forma lo más sosteniblemente posible. Adicionalmente, debería estimarse el impacto socioeconómico sobre las comunidades pesqueras, la reducción de divisas por exportación en circunstancias de baja en la producción y los efectos de la mortalidad por pesca sobre estas poblaciones (Mejía 2018).

El sustento científico de este estudio es la urgencia de propuestas de manejo pesquero que respalden la sostenibilidad de la pesquería. Tal objetivo requiere el conocer los detalles productivos, caracterizar a la población, describir la pesquería y el manejo de la actividad. A todo lo señalado, se adiciona las oportunidades de trabajo para una zona deprimida económicamente, usar adecuadamente recursos que también son de alta

importancia ecológica y generar ingresos de divisas a nuestro país siguiendo consideraciones de manejo sustentadas técnico-científicamente (Mejía 2018).

La investigación de línea base generada por estas investigaciones permitirá describir de forma adecuada a las poblaciones, en un momento y sitio dados. Entonces, se requiere establecer una metodología práctica para la recolección de información rutinariamente, para facilitar la obtención de datos con validez científica. La información obtenida y analizada a través de la evaluación pesquera propuesta brindará la creación de informes técnicos y publicaciones científicas que servirán de pilar a los procesos de elaboración de pautas de manejo sostenibles. La participación de las comunidades será de suma importancia en estos procesos de generación de información válida para los recursos en aprovechamiento. Los objetivos también requieren un planteamiento altamente relacionado con las necesidades regionales y nacionales del mercado.

Bajo este esquema se pretende que muchas especies puedan ser estudiadas al mismo tiempo, facilitando una reducción de costos en el proceso de investigación; pero, debe tenerse claridad en la independencia de cada una como recurso y su correspondiente proceso de análisis. Esto es importante para no contrastar en forma inadecuada a una especie con otra, cuando pueda ser que una de ellas posea un alto valor económico, social o biológico y la otra especie no tanto.

5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

5.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACION TRADICIONAL

Las técnicas de toma de datos en el campo en puestos de recibo o bien durante los desembarques permiten obtener información propicia. Se puede llegar a obtener el esfuerzo pesquero, las características del arte y la embarcación, la producción, características biométricas, sexuales y taxonómicas de las especies capturadas según clase comercial; además, se toma información de costos (carnada, combustible). Los análisis se realizan una vez se requiera elaborar el informe de fin de la investigación.

Las ventajas de estas metodologías se relacionan con información en buena cantidad, estadística, espacial y temporalmente propicias; la información permite realizar múltiples análisis pesqueros.

Desventajas que presentan estas metodologías son que los muestreos deben ser rutinarios (mensualmente), es difícil enfocarse en varias localidades a la vez, regularmente se ejecuta un solo muestreo al mismo tiempo, los análisis no se ejecutan de inmediato al muestreo, de manera que la información estaría desactualizada y no oportuna.

5.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO

Ante la necesidad de llevar los vacíos de información, una solución propicia consiste en un esquema de muestreo que permita una cantidad de datos alta y estadísticamente apropiados. Adjunto, un proceso de co-manejo pesquero donde las comunidades e instituciones de diversa índole se incorporen brindando apoyo, capacidad financiera y labores manuales en la investigación. Se debe generar una apropiación espacial y temporal adecuada, que facilite un periodo propicio que dé cobertura a muchas variaciones climáticas y oceanográficas, dinámica poblacional de las especies en estudio y análisis de cambios en la producción y el mercado; así mismo, que espacialmente las zonas analizadas representen de forma adecuada los procesos del comportamiento pesquero de los recursos involucrados y las comunidades que las aprovechan.

Las ventajas de estas metodologías se relacionan con información en buena cantidad, estadística, espacial y temporalmente propicias; la información permite realizar múltiples análisis pesqueros. Además, bajo el enfoque ecosistémico se obtiene información para generar un co-manejo dinámico; lo cual se logra mediante un análisis de un espectro mayor de parámetros medidos durante el proceso de muestreo.

Los procedimientos y técnicas aplicables en la EPP permiten aprovechar tecnología de punta en geolocalización con equipos como ecosondas o GPS satelitales marinos, en determinación de parámetros poblacionales de las especies recurso como balanzas con congelamiento de la pesada para toma de datos a bordo de las embarcaciones o uso de equipos láser para la determinación de tallas. Además, los equipos de cómputo modernos facilitan la generación de análisis robustos y de alta fiabilidad requeridos en la EPP a pesar de la cantidad de datos involucrados, así como permitir el almacenamiento de forma segura de la información y su traslado desde el campo a las oficinas de la Administración Pesquera usando tecnología celular. Finalmente, la tecnología aprovechable en los procesos de la EPP permiten llevar fácilmente a muchos usuarios

las recomendaciones y conclusiones que se han podido obtener en los procesos de investigación como el propuesto.

Desventajas que presentan estas metodologías son que los muestreos requiere de mayor tiempo para ser planificados de forma más estructurada para incorporar multiplicidad de muestreos paralelos en diferentes zonas y al mismo tiempo. Además, se requiere un mayor uso de recursos, especialmente humano y tecnológico, para su ejecución y para mantener la información actualizada y analizada con la mayor prontitud posible.

6. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Estas investigaciones son sustantivas para el Incopescas, como ente rector de la pesca y por la necesidad que tiene el país de manejar sosteniblemente las pesquerías nacionales y así ayudar a la mejoría integral de las comunidades de pescadores, usualmente asentados en las provincias que tienen más desempleo y problemas socioeconómicos. A la vez, con los resultados de la investigación se podrán dictar medidas de manejo, tales como fijación de vedas de pesca y determinar la cantidad de licencias de pesca que se podrían emitir bajo el concepto de pesca sostenible.

Al realizarse el análisis comparativo técnico de las metodologías en discusión, se establece el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Comparativo técnico de metodologías

FACTORES A VALORAR	Metodologías existentes	Metodologías con aplicación del enfoque ecosistémico
Técnicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se usan técnicas y procesos adecuados poco complejos. 2. Software de almacenamiento poco flexible. 3. Análisis y resultados requieren un periodo largo antes de producir conclusiones y recomendaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodologías con técnicas y procesos innovadores, relativamente complejos. 2. Software de almacenamiento y análisis de punta. 3. Alta participación de todos los actores. 4. Información analizada de forma pronta para un co-manejo dinámico.
Financieros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se necesita identificar alternativas de financiamiento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se contaría con apoyo financiero de empréstito del Banco Mundial

	2. Establecer convenios de cooperación	2. Contratación de expertos
Ambientales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asume pocos o ningún elemento ambiental como parte de los análisis pesqueros. 2. Permite determinar la presencia de variaciones estacionales, mensuales y espaciales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovecha muchos componentes ambientales para la obtención de resultados. 2. Realiza comparaciones detalladas a nivel espacial (geográfica y batimétricamente) y temporalmente (diarios, mensuales, estacionales, anuales,
Ventajas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con técnicas y procedimientos rutinarios ampliamente reconocidos. 2. Recursos reducidos generando información básica abundante. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoras en los procesos múltiples de captación y análisis de la información 2. Análisis integrales, con mayor aprovechamiento de los datos. 3. Mejoras en la utilización de la información para la generación de un manejo dinámico. 4. Alta participación de todos los actores
Desventajas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiempo de obtención de resultados muy demorado 2. Mayores requerimientos en los procesos con menores resultados 3. Muestreos y análisis tradicionales, dirigidos a una especie, flota o arte. 4. No ofrece manejo dinámico 5. Se cuenta con recursos limitados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recursos requeridos mucho mayores con amplio espectro de resultados 2. Requiere capacitación en procesos, técnicas y metodologías para su mejor aprovechamiento 3. Tiempo de planificación elevado con estructuración clara y detallada altamente necesarios

La información analizada establece como la tendencia más propicia la que aplique en la metodología de las investigaciones al enfoque ecosistémico, que permitiría adecuadamente cumplir con los objetivos propuestos a continuación.

7. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

7.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los recursos pesqueros de Costa Rica y definir líneas base para la generación de un co-manejo sostenible bajo el enfoque ecosistémico.

7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 7.2.1. Determinar el ecosistema pesquero involucrado en el aprovechamiento de algunos recursos pesqueros de Costa Rica.
- 7.2.2. Ejecutar una evaluación biológico-pesquera de algunos recursos pesqueros de Costa Rica.
- 7.2.3. Determinar las variaciones espacio-temporales para los componentes climáticos, oceanográficos y pesqueros y sus interrelaciones, en algunos recursos pesqueros de Costa Rica.
- 7.2.4 Realizar un programa de co-manejo pesquero con comunidades involucradas en el aprovechamiento de algunos recursos pesqueros de Costa Rica.
- 7.2.5 Establecer opciones en la búsqueda del aprovechamiento pesquero en concordancia con las variables de mercado para algunos recursos pesqueros de Costa Rica.
- 7.2.6. Elaborar un plan ecosistémico de manejo y gestión participativo para el aprovechamiento sostenible de algunos recursos pesqueros de Costa Rica.
- 7.2.7. Establecer un sistema altamente dinámico de monitoreo pesquero permanente de algunos recursos pesqueros de Costa Rica.

8. RESULTADOS ESPERADOS

- 8.1. Conocimiento de al menos un 80% de los diversos componentes del ecosistema pesquero en forma detallada en los primeros tres años.
- 8.2. Caracterización biológico-pesquera de no menos del 80% de las poblaciones estudiadas al final del proyecto.
- 8.3. Identificación de procesos climáticos, oceanográficos y pesqueros y sus variaciones espacio-temporales en al menos un 25% incremental cada año del proyecto.
- 8.4. Generación de un 75% de un proceso participativo de co-manejo pesquero en conjunto con las comunidades locales, regionales e internacionales.
- 8.5. Creación de al menos un 50% de opciones de mercado para el aprovechamiento sostenible de los productos pesqueros.
- 8.6. Creación de 90% de redes de participación que involucre a todos los actores del uso de los recursos pesqueros.

- 8.7. Desarrollo y ejecución ecosistémicos de al menos un 70% de un Plan de Manejo Integral y Sostenible de las pesquerías estudiadas.
- 8.8. Ejecución de al menos un 60% de programas de monitoreo pesquero basados en ecosistemas con incrementos anuales no menores al 5%.

9. VINCULACIÓN CON POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

El Incopesca se enlaza de forma directa o indirecta, en calidad de institución pública ejecutora de la Pesca con el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas -Sector Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Rural 2019-2022, (PNDIP), con el Componente Agropecuario, Pesquero y Rural PND-IP 2019-2022, con los Lineamientos de política para el Sector Agropecuario, Pesquero y Rural 2019-2022 (SEPSA 2019)).

El desarrollo del presente estudio está vinculado con el Plan Nacional de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura, Decreto Ejecutivo 37587-MAG (Alcance Digital N°114 a La Gaceta N° 119 del 21 junio 2013) en el área estructural “Investigación”, base obligatoria de la gestión pesquera y acuícola del país, contribuyendo con ello a garantizar la disponibilidad de los recursos para las presentes y futuras generaciones.

10. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

10.1. FIJACIÓN DE LÍMITES GEOGRÁFICOS:

Costa Rica con una superficie de 51.100 Km², su litoral Pacífico tiene 1.016 Km y el Caribe tiene 212 Km; con la zona económica exclusiva con 565.000 Km² en el Pacífico y en el Caribe con 24.000 Km². La población estimada para el país en 1996 fue de 3.199.000 de habitantes y una densidad de población de 63 habitantes por kilómetro cuadrado (IFAM 1974, Bel y Bookman 1978, Flores 1978, Epifanio *et al.* 1983, Voorhis *et al.* 1983).

La costa del Pacífico presenta condiciones oceanográficas y geológicas variadas. La plataforma continental es más amplia en esta costa y se extiende en el norte y en el centro, aproximadamente 30 km mar afuera, teniéndose dos zonas de producción con un área estimada de 1.500 km² cada una. A estas dos áreas se le debe de añadir el Golfo de Nicoya, donde se lleva a cabo la mayor actividad pesquera del país, labor que

es realizada principalmente por la flota de pequeña escala, la cual estuvo pescando en las tres zonas desde los años setentas (Villalobos 1983).

La provincia de Puntarenas tiene, según datos del último censo nacional, un desempleo de 12.5% del total de la población económica activa (es la tasa de desempleo más alta del país), y hay un 23.6% de los hogares puntarenenses que viven en la pobreza. Son muchas las personas que de forma directa o indirecta dependen de la pesca, incluso muchas mujeres jefas de familia se dedican exclusivamente a labores de procesamiento de productos pesqueros (Villalobos 1983).

Por otra parte, no hay evidencia científica contundente y suficiente de que una técnica dada sea la causa del agotamiento del recurso marino, reduciendo la disponibilidad de empleo en la zona de influencia. Dicho lo anterior, es posible el uso de técnicas que permitan aminorar o dejar de incrementar el impacto ambiental y permitir la explotación racional de un recurso natural, mitigando la problemática frente a las necesidades que tienen las provincias costeras de Puntarenas, Guanacaste y Limón de preservar las fuentes de empleo (Villalobos 1983).

Además, se puede establecer como zonas de alta incidencia pesquera a Puntarenas, Cuajiniquil, Playas del Coco, Quepos, Golfito, y Limón; siendo que para el 2016 el Departamento de Estadística Pesquera del Incopescas reportó una producción para la región de un total de 10.722.296,17 kg para la flota artesanal (pequeña, media y avanzada), como se observa en el Cuadro 2, donde se puede apreciar el aporte de cada una de estas flotas en cada región.

Cuadro 2. Desembarques totales para el 2016 según flota, litoral, provincia y región para Costa Rica.

Litoral	Provincia	Región	Flota	Desembarque total (kg)
Pacífico	Guanacaste	Guanacaste	Pequeña escala	300.318,17
Pacífico	Guanacaste	Guanacaste	Mediana-avanzada escala	241.194,31
Pacífico	Puntarenas/ Guanacaste	Golfo de Nicoya	Pequeña escala	1.960.168,24
Pacífico	Puntarenas/ Guanacaste	Golfo de Nicoya	Mediana-avanzada escala	4.935.678
Pacífico	Puntarenas/ Guanacaste	Golfo de Nicoya	Semi industrial	791.579,83
Pacífico	Puntarenas	Quepos	Pequeña escala	138.441,50

Pacífico	Puntarenas	Quepos	Mediana-avanzada escala	1.558.581,64
Pacífico	Puntarenas	Golfito	Pequeña escala	45.421,01
Pacífico	Puntarenas	Golfito	Mediana-avanzada escala	469.400,92
Caribe	Limón	Limón	Pequeña escala	130.812,20
Caribe	Limón	Limón	Mediana-avanzada escala	451.018,52

Fuente: <https://www.Incopescas.go.cr/publicaciones/estadisticas/historico/2016.html>

10.2. RECURSOS A INVESTIGAR

Se espera generar un primer acercamiento a un levante de línea base a través del estudio de las siguientes especies o grupos de especies:

Cuadro 3. Especies a estudiar, rangos de hábitat, flota involucrada y metodologías de captura usuales en Costa Rica.

Especies	Hábitat	Flota	Metodologías
Corvina reina (<i>Cynoscion albus</i>), corvina aguada (<i>Cynoscion squamipinnis</i>)	Estuarino.	Artesanal	Redes, cuerda de mano
Pargo seda (<i>Lutjanus peru</i>), pargo mancha (<i>Lutjanus guttatus</i>)	Costero.	Artesanal	Línea de fondo
Robalo del caribe (<i>Centropomidae</i>)	Estuarino.	Artesanal	
Langosta espinosa del Caribe (<i>Palinurus argus</i>)	Migratorio bentónico.	Artesanal	Buceo, redes
Camarón blanco (<i>Penaeus spp.</i>)	Estuarino/Costero.	Artesanal	Redes
Dorado (<i>Coryphaena hippurus</i>)	Migratorio pelágico.	Artesanal, Media y Avanzada	Palangre
Espada (<i>Xiphias gladius</i>)	Migratorio pelágico.	Media y Avanzada	Palangre
Atún Aleta Amarilla (<i>Thunnus albacares</i>)	Migratorio pelágico.	Media y Avanzada	Palangre
Tiburones	Migratorio pelágico/Costero.	Media y Avanzada	Palangre

La determinación de tales especies se fundamenta no sólo en la necesidad de la facilidad de obtener tales especies por ser comunes en los desembarques pesqueros, sino también por su valor ecológico, productivo o socio-económico. Además, representan por su abundancia y distribución especies indicadoras de la salud de las pesquerías.

Así, la tendencia de los desembarcos pesqueros para especies de alta importancia comercial e incluidas en las clases comerciales PG, PP y Clase fue a la baja, siendo que entre 1998 y el 2014 se disminuyó en 897 TM con un $R^2=0,81$; esta información permite determinar la importancia de realizar estudios urgentes de las especies que componen a esas clases comerciales, tal como son la corvina reina y la corvina aguada (Marín y Vásquez, 2012). Igualmente, para estas especies de alto interés se ha establecido que la talla de primera captura ha disminuido gradualmente desde alrededor del 1979 y hasta 2016 en cerca de unos 8 cm en promedio, producto de la fuerte presión por pesca; lo cual urge sea analizado desde la perspectiva ecosistémica para establecer como detener esta disminución de forma pronta. Similarmente, para el caso del pargo seda, las capturas disminuyeron en 551 TM, entre 1993 a 2013 en el Pacífico Norte; mientras, en el Pacífico Sur la disminución entre 1985 y el 2012 fue de del orden de las 67 TM.

En el caso del camarón blanco (*Penaeus stylirostris*, *P. vannamei* y *P. occidentalis*), bajo la norma de cero pesca por la flota industrial requiere ser analizado sus estado poblacional como recurso de la flota artesanal de pequeña escala, sobre todo su biomasa y variaciones en tallas. Además, se conoce que la talla ha venido disminuyendo desde 2009 a 2014, pasando en cantidad por kilogramo de colas de 43,3 a 57,2; igualmente, como producto de capturas en zonas de crianza por la flota de pequeña escala principalmente. Puede estarse ante una influencia que pueda generar en disminución en reclutamientos para todas las especies de camarón blanco y disminución en el crecimiento de biomasa de la escama dependiente del camarón blanco como alimento, tanto en las zonas de crianza como en las zonas de alimentación de los reproductores. Igualmente, se requieren análisis ecosistémicos frente a la enorme influencia del arte sobre las capturas, siendo que el manejo pesquero requiere el conocerla. Por ejemplo, para el caso de las especies de alta importancia comercial, como la corvina aguada, se ha establecido que el trasmallo captura el 84,7%, y que la luz de malla menor a las 3 pulgadas (luz de malla ilegal) captura el 41% de las corvinas aguadas; mientras que, para la corvina reina la cuerda captura un 35,4% y el trasmallo un 64%, siendo de este último captura un 33,4% con luz de malla entre 5,5 a 8 pulgadas y con trasmallos ilegales (menos de 3pulgadas) un 33,1%. De tal forma, al conocer que altos porcentajes de corvinas aguadas y picudas fueron capturados con artes ilegales, entonces es necesario conocer las tallas capturadas, para saber si son adultos o juveniles; aquí radica mucha de la importancia de las investigaciones para poder establecer líneas de acción hacia un manejo sostenible de las poblaciones recurso en las zonas costeras de Costa Rica.

Así mismo, de las especies pelágicas contamos con algunas de muchísima importancia comercial y que se presentan como comunes en los desembarques de palangre: Tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*), Marlin blanco (*Makaira mazara*), Pez espada (*Xiphias gladius*), Dorado (*Coryphaena hippurus*) y Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*); incluso varía su captura en función de las características de la pesquería, siendo abundante la presencia de tiburón azul (*Prionace glauca*) para la flota artesanal avanzada. Las condiciones de mercado local e internacional generan fuerte influencia sobre el esfuerzo pesquero al que se dirige el palangre, a lo cual se unen las variaciones propias del clima, espaciales y temporales; todas esas variables requieren análisis propicios para poder establecer líneas de manejo para esta pesquería que deben ser precisas y brindarse oportunamente.

De esta forma la pretensión de investigar algunas de las especies de importancia comercial permitirá el inicio de la recopilación de información necesaria para la conformación de un panorama general del estado de las pesquerías nacionales; adjunto, permitirá establecer las metodologías propicias para la captación de tal información y el como analizar los datos generados por los muestreos para la obtención de resultados propicios para el logro de los objetivos planteados a continuación.

11. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El proyecto está dirigido a los componentes de las flotas de pesca artesanal tanto de pequeña, media como avanzada escala nacional. Por otra parte, los beneficiarios del proyecto son en primera instancia, los pescadores directamente relacionados con el sector pesquero y sus familias, los puestos de recibo y los intermediarios directos, así como las entidades procesadoras de los productos marinos; pero, indirectamente, participan los intermediarios secundarios y terciarios, transportistas, productores de hielo, proveedores de artículos para la pesca, astilleros, empresas expendedoras de productos marinos al usuario final, empresas exportadoras, entre otros.

También, se establecen como receptores de beneficios a los usuarios de los recursos pesqueros en las zonas estudiadas, al generarse los diferentes productos de la investigación: al cumplirse los objetivos planteados, al establecerse las conclusiones y recomendaciones, con la producción y ejecución de planes de co-manejo y monitoreos dirigidos a la mejoría de pesquerías ecosistémicamente sostenibles.

Además, la generación de información técnica-científica en calidad y cantidad para la generación de pautas de manejo, podrá ser ampliamente usada como insumo para investigaciones posteriores por instituciones gubernamentales, sectores académicos como para-académicos, ONG's, mercados productivos conexos, sector pesquero.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Araya, H., Vásquez, A. R., Marín, B., Palacios, J.A., Soto, R. L., Mejía, F., Shimazu, Y., y Hiramatsu, K. (2007). Reporte del comité de evaluación de los recursos pesqueros No. 1 / 2007. Proyecto “Manejo sostenible de la pesquería para el Golfo de Nicoya, Costa Rica”. Puntarenas, Costa Rica: Incopesca-UNA-JICA.
- Asamblea Legislativa (1994). Ley 7384. Ley de Creación del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (Incopescas). Publicado en La Gaceta, número 62, del 29 de marzo de 1994.
- Asamblea Legislativa (2005). Ley 8436. Ley de Pesca y Acuicultura. Publicado en La Gaceta, número 78, del 25 de abril del 2005.
- Barrantes, W., Flores, W., Benavides, C., y Mejía, F. (2011). Prefactibilidad Técnico-Económica del procesamiento de la fauna de acompañamiento de la pesquería de Arrastre de Camarón. San José, Costa Rica: MIDEPLAN/ Incopesca.
- Bel, I. y Bookman, E. (1978). Proyecto de riego cuenca baja del Tempisque: Plan Maestro. San José, Costa Rica.
- Defeo, O. (2015). Enfoque ecosistémico pesquero: Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina. Roma, Italia: FAO.
- Epifanio, C.; Maurer, D. and Dittel, A. (1983). Seasonal changes in nutrients and dissolved oxygen in the Gulf of Nicoya, a tropical estuary on the Pacific coast of Central America. *Hydrobiologia* 101, 231-238.
- FAO (2003). La ordenación pesquera. 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca. Roma, Italia: FAO.
- Flores, E. (1978). Geografía de Costa Rica: Tomo I. San José, Costa Rica: UNED.
- IFAM (1974). Estudio para el desarrollo regional de la provincia de Guanacaste y tres distritos de la provincia de Puntarenas: Volumen I. San José, Costa Rica: Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM).
- Marín, B. (2011). Estudio línea base de las pesquerías en la comunidad de Palito, Chira, año 2006. Puntarenas, Costa Rica: Incopesca, Departamento de Investigación Pesquera.
- Marín, B. y Vásquez, A. (2010). Evaluación de los recursos pesqueros post-veda 2009 en el interior del Golfo de Nicoya. Puntarenas, Costa Rica: Incopesca, Departamento de Investigación Pesquera.

- Marín, B. y Vásquez, A. (2012). Estimación de la talla de primera madurez sexual criterio L50% (TPM) de la corvina reina *Cynoscion albus* (Perciformes: Scianidae) bajo condiciones de sobreexplotación de su población en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Puntarenas, Costa Rica: Incopesca, Departamento de Investigación Pesquera.
- Mejía, F. (2018). Dinámica pesquera de la langostilla roja (*Pleuroncodes planipes* Stimpson, 1860), Costa Rica. (Tesis de Maestría). UNA, Costa Rica.
- Mejía-Arana, F. (2014). Información de base sobre la pesca de camarón, la camaronicultura y las especies relacionadas a las mismas en Costa Rica. En A. Gumy, D. Soto y R. Morales (Ed.), Implementación práctica del enfoque ecosistémico a la pesca y la acuicultura del camarón en los países del sistema de integración centroamericana (SICA/OSPESCA) (pp: 49-78). Roma, Italia: FAO.
- Palacios, J. A. (2014). Evaluación de las pesquerías en la zona media y externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica. San José-Costa Rica: BIOMARCC-SINAC-GIZ.
- Sparre, P., y Venema, S. (1997). Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Roma, Italia: FAO.
- Villalobos, F.A. (1983). Características del sector pesquero de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 7, 77-89.
- Voorhis, A.; Epifanio, E.; Maurer, D.; Dittel, A. y Vargas, J. (1983). The estuarine character of the Gulf of Nicoya, an embayment on the Pacific coast of Central America. *Hydrobiologia* 99, 225-237.