



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo

INFORME PARCIAL DE LA CONSULTORÍA

DESARROLLO DE INVESTIGACIONES DIRIGIDAS A LA PESQUERÍA ARTESANAL DE CAMARÓN DE LA COMUNIDAD DE BARRA DEL COLORADO, CARIBE NORTE

CoopeSoliDar R.L

Biol. Beatriz Naranjo-Elizondo, Lic.

Revisión técnica. Biol. Vivienne Solís Rivera. MSc.

La Propuesta para el Ordenamiento Territorial para la Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica (conocida como Proyecto GRUAS II) definió el área marino-costera de Barra del Colorado como área prioritaria de estudio (SINAC, 2008). La zona marino-costera de Barra del Colorado, identificada como un vacío de conservación, representa un área de 966.58 km², de los cuales un 12% se ubica dentro e alguna categoría de protección (SINAC, 2008). La zona de estudio es protegida en parte por el Refugio Nacional de vida Silvestre Barra del Colorado y el Parque Nacional Tortuguero.

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado representa una zona de importancia para las comunidades cercanas, ya que sus habitantes se dedican principalmente a actividades pesqueras (Bolaños, 2003). Dentro de las actividades pesqueras, que incluyen artes como trasmallos, cuerda y nasas, la pesca de arrastre de camarón se estima en un 10% de la pesca en la región (Bolaños y Segura, 2004). Sin embargo, son pocos los estudios que se han realizado respecto a esta actividad. El estudio más reciente sobre la dinámica poblacional del camarón fue realizado en 1991, correspondiente a una especie (*Penaeus brasiliensis*) que no se comercializa en Barra del Colorado (Tabash, 1995). Por otro lado, la Fundación Keto realizó un estudio sobre el hábitat marino-costero y la situación económica del sitio, donde se incluye un estudio sobre las capturas y fauna acompañante del camarón (SINAC, 2016).

A continuación, se presentan resultados preliminares de la consultoría, que tiene como objetivo final realizar un estudio del ciclo reproductivo y evaluar la relación porcentual de la fauna de acompañamiento de la pesca del camarón artesanal en Barra del Colorado con su respectiva identificación taxonómica, tanto de la especie objetivo como de la FACA, con la finalidad de establecer planes de manejo y monitoreo de las pesquerías del camarón.

Esta primera etapa de la investigación (realizada entre setiembre y octubre de 2017) se enfocó principalmente en describir el arte de pesca y su metodología, acompañando a los pescadores



**Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo**

en sus faenas de pesca comerciales, así como identificar taxonómicamente la fauna acompañante y su relación porcentual. Dichas actividades se seguirán llevando a cabo en la segunda etapa de la investigación (marzo y abril de 2018), donde también se priorizará en arrastres sistemáticos de menor duración donde se pueda detallar más en la descripción de la FACA y en el análisis de talla de madurez de camarón, sin dejar de lado el establecimiento de un monitoreo participativo basándose en las experiencias de esta primera etapa. Al final de esta investigación se podrán proponer mejoras a las artes de pesca que maximicen las capturas de camarón y disminuyan las tasas de captura de fauna de acompañamiento.

METODOLOGÍA

Durante setiembre y octubre de 2017 se acompañó a los pescadores en sus faenas usuales de pesca, para lograr caracterizar detalladamente cada una de las artes de pesca utilizadas. Se realizaron mediciones a las redes utilizadas para describir el arte de pesca que se emplea en la zona. Se anotó el tiempo de esfuerzo de pesca, para posteriormente hacer cálculos de captura por unidad de esfuerzo. Durante la participación como observadora en estas faenas, cada especie de camarón y los diversos grupos taxonómicos que componen la fauna de acompañamiento fueron pesados (kg), para de esta forma determinar la captura relativa de camarón. Muestras de camarón fueron medidas y pesadas, para generar datos sobre la madurez de los camarones.

RESULTADOS PARCIALES

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Identificar las especies de camarón que son de importancia comercial de las áreas de pesca de la comunidad de Barra del Colorado.

Hasta la fecha, se han capturado tres especies de camarón, todas de la familia Penaeidae. La pesquería se desarrolla con el objetivo de capturar el camarón tití *Xiphopenaeus kroyeri*, mientras el camarón blanco (*Penaeus schmitti*) y el camarón tigre (*Penaeus monodon*) pueden ser considerados como incidentales, pescados en bajas abundancias. No se realiza una actividad comercial importante con dichas especies y son más bien consumidas por los mismos pescadores y sus familias. El camarón blanco *P. schmitti* es una especie nativa de la zona de estudio. El camarón tigre *P. monodon* es una especie introducida proveniente del Océano Indo-Pacífico, y es comúnmente producida mediante acuicultura (Motoh, 1985).

Para la zona de estudio, además de estos camarones, se han reportado también las especies *P. brasiliensis* y *P. subtilis*; sin embargo, a pesar de poder encontrarse en aguas someras estas tienen

mayor abundancia en aguas más profundas (43 a 65m) (Vargas & Cortés, 1999). Por lo tanto, es probable que conforme avance el estudio sea posible capturar otras especies de camarón.

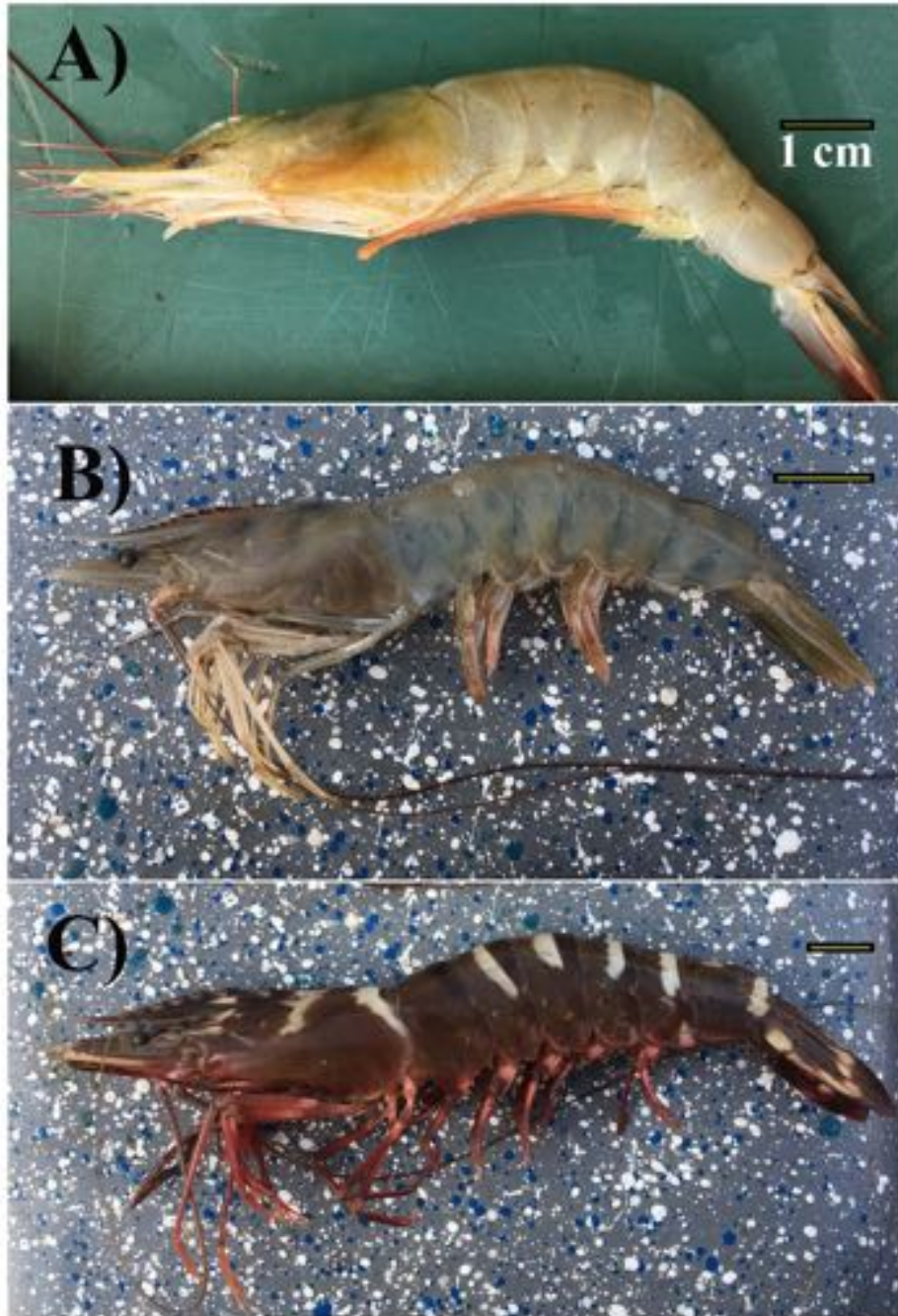


Figura 1. Camarones peneidos capturados por la flota artesanal de Barra del Colorado, Caribe Norte de Costa Rica: A) el camarón tití *Xiphopenaeus kroyeri*, B) el camarón blanco o jumbo *Penaeus schmitti* y C) la especie introducida conocida como camarón tigre *Penaeus monodon*. En los tres casos la escala representa 1 cm de longitud.



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Realizar un estudio biológico de las especies de camarón con la finalidad de conocer parámetros como su estado de madurez, programas de monitoreo y tallas mínimas de aprovechamiento sostenible de las pesquerías del camarón.

Los datos indican que la cantidad de machos es considerablemente superior al de número de hembras, ya que los machos representan entre el 69 al 73% de las capturas de camarón títi. Del total de muestra, hasta la fecha se han medido un total de 290 hembras de camarón, de las cuales un 43% se encontraron en estadio inmaduro y el restante 57% en estadio maduro (Fig. 2). Estos datos indican que la necesidad de aumentar el tamaño de luz de malla utilizado (ver resultados preliminares del objetivo específico 3) para asegurar la captura de camarones de mayor talla evitando la captura de camarones sin haber madurado y sin oportunidad de haberse reproducido.

Queda pendiente el cálculo de la primera talla de madurez cuando se tengan los datos de la segunda etapa de muestreo (marzo-abril 2018) para asegurar tener un tamaño de muestra suficientemente representativo de la población y la captura que se realiza periódicamente.





Figura 2. Detalle de la gónada (en verde) de una hembra madurando del camarón tití (arriba); y detalle de una hembra inmadura de la misma especie (abajo).

OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Caracterizar los artes de pesca artesanal del camarón en la Comunidad de Barra del Colorado con la respectiva evaluación de eficiencia y posibles ajustes para su sostenibilidad

En la zona de Barra del Colorado la pesca de arrastre de camarón se realiza únicamente en los meses de septiembre y octubre, y durante marzo y abril (hasta mayo si las condiciones del mar lo permiten). Se utilizan embarcaciones pequeñas, y usualmente es realizada por entre tres hasta seis pescadores dentro de una misma embarcación. Cada embarcación utiliza una sola red, que es elevada manualmente. La red de arrastre utilizada es de 9m de largo x 2m de alto, con una apertura de boca de 6m y una luz de malla de 3.5cm. La parte inferior de la red consiste en una línea de peso hecha con una cadena de 6m de largo con eslabones de 1.5" (pulgadas). Se utilizan compuertas de madera rectangulares de 82x41cm, con un esquí de hierro de 10cm de ancho. No se utiliza ningún tipo de dispositivo excluidor; sin embargo, se han capturado tortugas, por lo que no existe la necesidad de un dispositivo. Los tiempos de muestreo son muy cortos, por lo que en caso de que tortugas fueran capturadas es posible liberarlas.

La duración de cada arrastre varió entre 10 y 45 min. La actividad de arrastre se realizó entre los 5 y 12 m de profundidad, respetando un radio de al menos 1 km de distancia desde la desembocadura del Río Colorado hacia el mar, y extendiéndose hasta una distancia de 3 km tanto hacia el norte como hacia el sur de la boca del río.



Figura 3. Red de arrastre utilizada por pescadores artesanales de Barra del Colorado.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Determinar la composición de la FACA (Fauna de Acompañamiento del Camarón) y su relación porcentual con respecto a la pesca objetivo (Camarón) de la pesquería artesanal desarrollada en Barra del Colorado.

Al analizar 12 faenas de pesca comerciales, los camarones representaron un 73% de la captura total (Fig. 4, Cuadro I). La fauna acompañante está representada principalmente por peces, que componen un 27% de la captura total de 887 kg, mientras otros grupos como equinodermos, medusas y calamares componen menos del 1% (Fig. 4, Cuadro I). Los pescadores realizan pruebas para determinar si los camarones son lo suficientemente abundantes y de buen tamaño para que la actividad sea rentable. Si la cantidad de peces es muy alta la actividad de pesca de arrastre se pospone hasta que la abundancia de camarón sea mayor, esto debido a que son especies de peces pequeñas sin valor comercial y bajas abundancias de camarón no son rentables para los propios pescadores. En gran parte, es en estos periodos de prueba donde las recomendaciones al final de esta investigación deben ir

dirigidas, para determinar una proporción máxima de peces que sea sostenible y asegurar que la pesca comercial inicie después de pruebas que certifiquen un buen rendimiento de camarón.

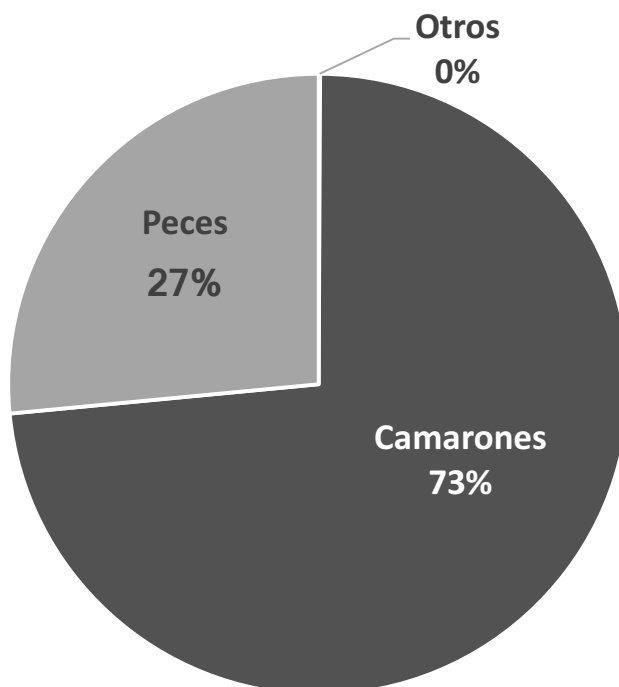


Figura 4. Composición de la captura de las faenas de arrastre de camarón en Barra del Colorado, setiembre-octubre 2017, total de la captura: 887 kg.

Los peces están representados por un total de 27 especies incluidas en seis órdenes y 13 familias, existiendo únicamente una observación de elasmobranquio, la raya *Narcine bancroftii* (Cuadro II). En el Cuadro II se realiza un listado taxonómico de los peces, y se marcan las especies que aunque no son comercializadas si son consumidas por los pescadores y sus familias. Detro de los peces, la familia de las corvinas, Sciaenidae, es la más abundante como fauna de acompañamiento de camarón, seguida por los bagres y cuinates (Ariidae) (Fig. 5-6, Cuadro I). En el Cuadro III se detalla el listado taxonómico de los invertebrados capturados como fauna acompañante, que representan menos del 1% de la captura total (Fig. 4).



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo

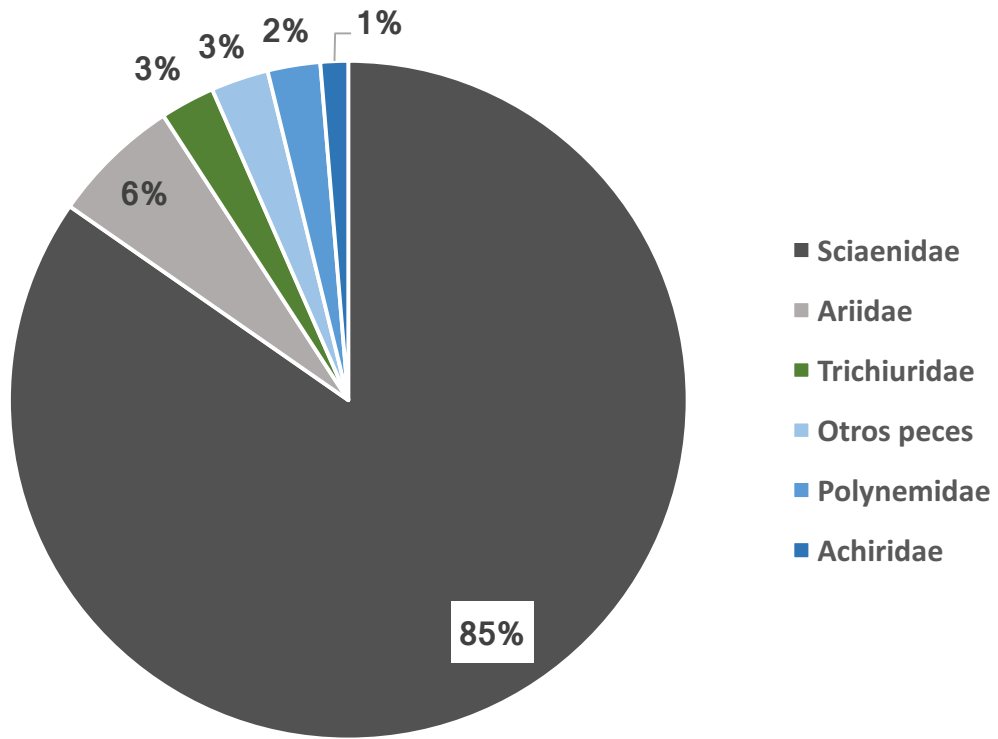


Figura 5. Composición de los 235.07 kg de peces recolectados durante 10 faenas de arrastre.

INVESTIGACIÓN



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo

Cuadro I. Composición de las capturas asociadas al arrastre artesanal de camarón en Barra del Colorado, Caribe Norte, Costa Rica.

Familia o grupo taxonómico	Peso (kg)
Achiridae	3.1
Ariidae	14.457
Calamar	0.05
<u>Camarones</u>	<u>651.1</u>
Carangidae	0.234
Cynoglossidae	0.735
Engraulidae	2.47
Echinodermata	0.51
Hidromedusas	0.13
Haemulidae	1.0
Polynemidae	5.89
Pristigasteridae	2.996
Sciaenidae	199.046
Tetraodontidae	0.016
Trichiuridae	6.123
Total	887.857

INVESTIGACIÓN EN PROCESO



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo

Cuadro II. Listado taxonómico de los peces óseos y cartilagosos de la fauna acompañante de camarón capturados por la flota de arrastre artesanal de Barra del Colorado, Caribe Norte, Limón, Costa Rica. En negrita se muestran las especies que son consumidas localmente (no se descartan).

Grupo	Orden	Familia	Especie
Peces cartilagosos	Torpediniformes	Narcinidae	<i>Narcine bancroftii</i>
Peces óseos	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa spinifer</i>
			<i>Cetengraulis edentulus</i>
		Pristigasteridae	<i>Odontognathus compressus</i>
			<i>Pellona harroweri</i>
	Perciformes	Carangidae	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>
			<i>Oligoplites saurus</i>
			<i>Selene brownii</i>
		Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>
		Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>
		Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>
		Sciaenidae	<i>Cynoscion virescens</i>
			<i>Isopisthus parvipinnis</i>
			<i>Larimus breviceps</i>
			<i>Menticirrhus americanus</i>
			<i>Ophioscion punctatissimus</i>
			<i>Paralonchurus brasiliensis</i>
			<i>Stellifer griseus</i>
			<i>Stellifer sp.1</i>
	<i>Stellifer sp.2</i>		
	<i>Umbrina broussonetti</i>		
	Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i>	
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>		
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	
	Cynoglossidae	<i>Symphurus sp.</i>	
Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	
		<i>Cathorops spixii</i>	
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides pachygaster</i>	



Figura 6. Algunos de los peces capturados como fauna acompañante del camarón en Barra del Colorado, Caribe Norte de Costa Rica: a) el lenguado *Achirus declivis* (Achiridae), b) el cuminate *Bagre marinus* (Ariidae), c) el jurel *Hemicaranx amblyrhynchus* (Carangidae), d) el lenguado *Symphurus* sp. (Cynoglossidae), e) la anchoa *Cetengraulis edentulus* (Engraulidae), f) el roncador *Conodon nobilis* (Haemulidae), g) el arenero *Lobotes surinamensis* (Lobotidae), h) el bobo *Polydactylus virginicus* (Polynemidae), i) la sardina *Pellona harroweri* (Pristigasteridae), j) la corvina *Umbrina brossonnetii* (Sciaenidae), k) la barracuda *Sphyrna guachancho* (Sphyrnaeidae), l) el timburil *Sphoeroides pachygaster* (Tetraodontidae), y m-n) el machete o cinta *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae).



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo

Cuadro III. Listado taxonómico de los invertebrados de la fauna acompañante de camarón capturados por la flota de arrastre artesanal de Barra del Colorado, Caribe Norte, Limón, Costa Rica.

Filo	Clase	Orden	Familia	Especie
Echinodermata	Asteroidea	Paxilosida	Luididae	<i>Luidia senegalensis</i>
			Astropectinidae	<i>Astropecten marginatus</i>
Mollusca	Cephalopoda	Oegopsida	Ancistrocheiridae	<i>Ancistrocheirus lesueurii?</i>

OBJETIVO ESPECÍFICO 5: Iniciar un proceso de inducción participativa dirigida a la pesca artesanal de camarón que se desarrolla en la comunidad marino-costera de Barra del Colorado en las dos mejores épocas del año, con la finalidad de mejorar y mantener una adecuada colecta de información sostenible para esta pesquería.

Al trabajar en el mismo sitio donde se realizan la mayoría de las descargas, muchos pescadores y peladoras saben ya reconocer machos de hembras de camarón, así como diferenciar estadios a de las gónadas de las hembras. Algunos pescadores han colaborado con la separación de las muestras y saben por lo tanto el procedimiento básico necesario para determinar estimaciones de porcentaje de fauna acompañante. La idea es utilizar la formación en metodologías necesarias como las mencionadas anteriormente para que los propios trabajadores de la pesca puedan establecer un monitoreo de su propia pesquería. En la próxima etapa de trabajo se entrenará con más detalle en el proceso de medición e identificación de madurez a un grupo de peladoras.

RECOMENDACIONES GENERALES

- Los resultados preliminares de porcentaje de individuos maduros (57%) vs inmaduros (43%) indican que es recomendable aumentar el tamaño de luz de la red para asegurar la captura de camarones que hayan tenido más probabilidad de reproducirse.
- Cuando las abundancias de camarón son muy bajas y la captura consiste principalmente en peces que no tienen valor comercial, la pesca se posterga porque la actividad no es rentable. Sin embargo, existen momentos donde la cantidad de fauna acompañante (representada principalmente por peces) puede representar un 45%, pero la actividad se realiza de todas formas porque hay también una buena cantidad de camarón. Se recomienda realizar pruebas para postergar la pesca cuando la proporción de FACA sea realmente menor y la actividad sea más rentable.



**Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo**

- Se recomienda realizar un estudio de factibilidad que procure un aprovechamiento económico o de subsistencia con subproductos de la FACA que se descarta actualmente.

REFERENCIAS

- Bolaños, M. (2003). Diagnóstico de los recursos marino costeros del Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado. Análisis de la Pesquería Artesanal. Consultorías Pesqueras, Acuícolas y Ambientales, bajo contrato con Área de Conservación Tortuguero, Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica.
- Bolaños, M. y Segura, A. (2004). Manual de educación ambiental con énfasis en el manejo de los recursos costeros y marinos del caribe norte de Costa Rica. Consultorías pesqueras, acuícolas y ambientales.
- Motoh, H. (1985). Biology and ecology of *Penaeus monodon*. In: Taki, Y., Primavera, J. H. y Llobrera, J. A. (Eds.). Proceedings of the first international conference on the culture of Penaeid prawns/shrimps, 4-7 december 1984, Philippines (pp. 27-36). Iloilo City, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- SINAC. (2008). Gruas II: Propuesta para el ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Volumen 3: Análisis de Vacíos en la representatividad e Integridad de la biodiversidad marina y costera. San José, Costa Rica.
- SINAC. (2016). Hábitat marino costero y la situación económica del sitio de importancia para la conservación Barra del Colorado. Proyecto Consolidación de las Áreas Marinas Protegidas de Costa Rica del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y El Fondo para el Medio Ambiente (GEF). San José, Costa Rica.
- Tabash, F. A. (1995). An assessment of pink shrimp (*Penaeus brasiliensis*) populations, in three areas of the Caribbean coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop* **43**, 239-250.
- Vargas, R. y Cortés, J. (1999). Biodiversidad marina de Costa Rica: Crustacea: Decapoda (Penaeoidea, Sergestoidea, Stenopodidea, Caridea, Thalassinidea, Palinura) del Caribe. *Rev. Biol. Trop.* **47(4)**, 877-885.



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo

FOTOGRAFÍAS

1. MUESTREO Y TRABAJO DE LABORATORIO

INVESTIGACIÓN EN PROCESO



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo



Faenas de pesca de arrastre con pescadores artesanales locales



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo



INVESTIGACIÓN



Captura de camarón y fauna acompañante del camarón

INVESTIGACIÓN



Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo





**Documento de parcial de investigación
Documento de trabajo**

Procesamiento de muestras

INVESTIGACIÓN EN PROCESO