

# **Impactos de la Pesquería de Langosta Espinosa con Nasas sobre Comunidades Bénticas y Peces Arrecifales en el Archipiélago de San Andrés, Colombia: Hacia una Pesca Responsable**

ERICK CASTRO<sup>1</sup>, MARTHA I. GARCIA<sup>2</sup>, YOLIMA GRANDAS<sup>3</sup>, and MILTON POMARE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Secretaría de Agricultura y Pesca  
Avenida Francisco Newball, Edificio Coral Palace  
San Andrés Isla, Colombia*

<sup>2</sup>*Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés CORALINA  
vía San Luís, Bight. Km 26  
San Andrés Isla, Colombia*

<sup>3</sup>*Bióloga Consultora  
Calle 55 No. 77 A – 43  
Bogotá D.C, Colombia*

## **RESUMEN**

Desde principios de la década de los 1980s la pesquería industrial de langosta *Panulirus argus* se ha expandido significativamente en el Archipiélago de San Andrés, autorizándose una cuota de extracción anual de 600 toneladas y una flota de 43 embarcaciones. Sin embargo, no se han analizado aspectos relacionados con selectividad del arte, la captura acompañante y efectos sobre hábitats esenciales. Basados en datos colectados a bordo de la motonave Mis Sharika durante 81 días de faenas de pesca (Agosto 2003, y Octubre 2003 a enero 2004) y entrevistas a capitanes de botes industriales, en el presente estudio se identificaron y evaluaron los principales impactos generados por la actividad sobre el hábitat y comunidades bénticas e ícticas, y se hacen recomendaciones de manejo dirigidas hacia una pesca responsable. Los resultados mostraron impactos negativos considerables sobre el hábitat, por destrucción física de comunidades coralinas y resuspensión de sedimentos durante las maniobras de izada de las líneas de nasas y por modificación de la estructura del hábitat por la alta concentración de nasas en un área limitada (Hasta 3.000 por embarcación). Los impactos sobre comunidades bénticas, van mas allá del alto volumen de langosta extraído, e involucran aspectos relacionadas con la selectividad del arte registrándose la captura de ejemplares por debajo de la talla legalmente establecida (14 cm de abdomen). De especial interés es la fauna acompañante, compuesta en su mayoría por especies no comerciales, pero de importante valor ecosistémico, que incluye un gran número de individuos de más de 40 especies de equinodermos, crustáceos, poliquetos, moluscos y peces arrecifales que tienen muy baja probabilidad de sobrevivencia al ser descartadas, problemática acentuada por inadecuadas prácticas de manejo a bordo. La información aportada por la investigación servirá de insumo en la definición del plan de manejo de las AMPs del Archipiélago.

**PALABRAS CLAVES:** Pesquería con nasas, *Panulirus argus*, impactos hábitat y comunidades, San Andrés

## **Impacts of the Spiny Lobster Trap Fishery on the Benthic and Reef Fish Communities in the Archipelago of San Andrés: Toward a Responsible Fishing**

Since the decade of the 1980s, the industrial fishery of the spiny lobster *Panulirus argus* has expanded significantly in San Andres Archipelago, being authorized a quota of annual catch of 600 tons and a fleet of 43 boats. However, aspects related with the selectivity of the fishing gear, the bycatch of fishery and the effects over essential habitats have not been analyzed yet. The data were obtained from the M/N Ms Sharika during 81 days of fishing trip (August 2003, October 2003 and January 2004) and by interviewing the industrial boat captains. In the present study the main impacts generated by the activity on the habitat were identified and evaluated, giving also management advices for a responsible fishing activity. The results showed considerable negative impacts on the habitat, with physical destruction of coral reef communities and sedimentation while pulling out the trap lines, and modification of the structure of the habitat because the high fish traps concentration in a limited area. The impacts over the benthic community is not only the high extracted volume of lobster, but also involves aspects related with the selectivity of the fishing gear that allows the capture of individuals below the legally established size (Tail Length 140 mm). In this study, the bycatch of the fishery is of special interest, composed primarily by non commercial species, but with an important ecological value. It includes a great number of organisms of more than 40 species of mollusks, echinoderms, crustaceans, polychaetes and reef fishes that have a very low probability of survival when being discarded, problem accentuated due to inadequate handling of these individuals on board. The results of this research will serve as input for the integrated management plan of the MPAs of the Archipelago.

**KEY WORDS:** Lobster traps, bycatch, habitat impacts.

## INTODUCCION

El Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina es el mayor productor de langosta espinosa en Colombia con una cuota anual de extracción de 200 tn de cola (equivalentes a 600 tn de langosta entera), distribuida el 3 % a la pesca artesanal y el 97% a la industrial. La actividad artesanal es realizada por nativos de las islas sobre las plataformas adyacentes a las islas de San Andrés y Providencia, y los cayos Bolívar y Albuquerque; la extracción se realiza mediante buceo libre a pulmón y alternamente se extrae el caracol *Strombus gigas* y peces demersales. Por su parte, la actividad industrial es desarrollada mayormente por embarcaciones extranjeras afiliadas a empresas colombianas, donde el arte de pesca dominante son líneas de nasas construidas en madera, aunque el buceo a pulmón libre ha incrementado en los últimos años (Prada *et al.* 2004). La pesquería ha sido objeto de medidas aisladas de regulación, que incluyen, además del establecimiento de la cuota anual, la prohibición de capturar ejemplares juveniles y hembras ovadas, y el uso de equipos de buceo autónomo.

Esta investigación se realizó en el marco del programa “Conocimiento, monitoreo y evaluación de recursos pesqueros en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina” ejecutado por la Secretaría de Agricultura y Pesca, y tuvo por objeto hacer una primera aproximación acerca de los impactos generados por la pesquería industrial con nasas sobre el recurso *Panulirus argus*, otras especies bénticas e ícticas, y los hábitats arenosos y coralinos, y propone medidas de manejo tendientes a desarrollar una pesca más responsable.

## METODOS

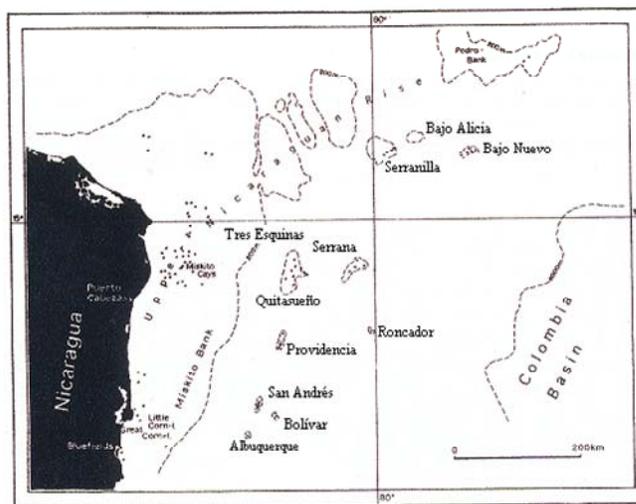
### Área de Estudio

El área central está localizada al norte del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, específicamente en el bajo Quitasueño, el Cayo Serranilla y una extensión de la plataforma nicaragüense de jurisdicción colombiana conocida como Tres Esquinas o Luna Verde (Figura 1). El área soporta una importante presión por la pesquería industrial de peces demersales y langosta espinosa. El Archipiélago fue reconocido por la UNESCO en 1999 como Reserva de Biosfera, y recientemente el bajo Quitasueño fue integrado al sistema de áreas marinas protegidas de uso múltiple del Archipiélago.

### Evaluación de Impactos

La evaluación se realizó adaptando metodologías usadas comúnmente en estudios ambientales (Conesa, 1997), pero no fue predictiva, dado que estuvo dirigida a identificar y valorar impactos que ya se estaban manifestando en el medio. La identificación se hizo construyendo una matriz causa – efecto Tipo Leopold que permite cruzar las acciones impactantes en la pesquería y los componentes impactados. La valoración se realizó cualitativamente

mediante la estimación de la importancia de cada impacto según su tipología, referida a la intensidad, la reversibilidad y el efecto del mismo. La intensidad (I) es el grado de incidencia de la acción impactante sobre el ámbito específico en que actúa, la reversibilidad (R) esta relacionada con la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción impactante por medios naturales, y el efecto (E) se refiere a si el impacto es directo o indirecto. La importancia (I) fue estimada a partir de la ecuación  $I = 3I + R + E$ , y la calificación de cada tipología se hizo de acuerdo a la Tabla 1. Cuando el valor de I fue inferior a 12 el impacto se consideró bajo, entre 13 y 24 moderado, entre 25 y 36 alto, y mayor de 36 muy alto o crítico. La calificación no es un proceso del todo objetivo, dado que puede variar dependiendo de quien la realice, para mitigar lo anterior además de los puntos de vista de los autores se tomó en consideración las opiniones de otros investigadores y la de pescadores experimentados.



**Figura 1.** Localización geográfica del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

La información base para la evaluación de los impactos tuvo diferentes fuentes. Los datos históricos de captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo fueron tomados de un reciente diagnóstico elaborado con la participación de varias instituciones relacionadas con la pesquería (Prada *et al.* 2004). Datos de tallas y hembras ovadas provienen de muestreos realizados por la Secretaría de Agricultura y Pesca del Archipiélago. La información relacionada con el *bycatch* y el hábitat, fue tomada a bordo de la motonave pesquera Mis Sharika durante dos faenas de pesca realizadas en agosto de 2003 y de noviembre de 2003 a enero de 2004.

**Tabla 1.** Criterios de calificación cualitativa de los impactos según su tipología. Modificado de Conesa (1997).

Tipología del Impacto	Calificación	
Intensidad	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
Reversibilidad	Total	12
	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
Efecto	Irreversible	4
	Indirecto	1
	Directo	4

**RESULTADOS Y DISCUSION**

**Identificación y Valoración de Impactos**

La evaluación de los impactos se hizo sobre tres componentes: Los recursos pesqueros, otros recursos “Bycatch” y el hábitat. Se identificaron cinco acciones impactantes en la pesquería:

- i) *El Calado*, es el lanzamiento de las nasas al mar,
- ii) *El Catching*, es la captura de los recursos pesqueros y otras especies,
- iii) *La izada*, involucra la recogida y subida de la línea de nasas a la cubierta de la embarcación con la ayuda de un winche hidráulico,
- iv) *El Handling*, referido al manejo dado en la cubierta de la embarcación al producto capturado y
- v) *El Ghost fishing*, termino referido a nasas que se desprenden de la línea principal y continúan siendo unidades efectivas de pesca. Los impactos son calificados en la Tabla 2.

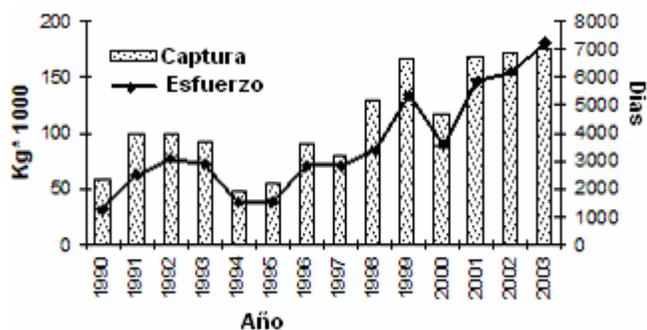
**Impactos sobre el Recurso Pesquero**

*Biomasa del stock* — El impacto es alto. La tendencia histórica evidencia una situación de sobrepesca de *P. argus* con fuertes incrementos en la captura y el esfuerzo con fuertes incrementos en la captura y el esfuerzo por unidad de esfuerzo (Figura 2), y un decrecimiento en la captura por unidad de esfuerzo (Figura 3). La preocupación por el comportamiento de la pesquería se acentúa si se tiene en cuenta que es posible que se comparta el stock con países vecinos, y que para los casos particulares de Nicaragua (Barnnuty 2002) y Honduras (Castellón y Sarmiento 2002), también han sido reportadas tendencias similares.

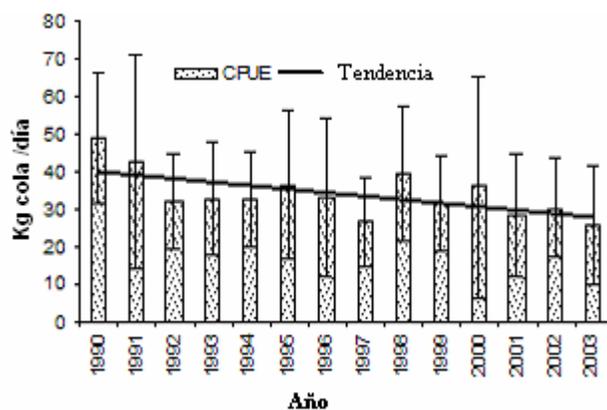
Otro factor que impacta la biomasa del stock es el *ghost fishing*, aunque su magnitud es difícil de determinar. En la pesquería se utilizan líneas (100 a 125 nasas) que pueden alcanzar una longitud aproximada de 3.5 Km. Durante la izada es frecuente el desprendimiento de algunas nasas que en consecuencia continúan siendo artes efectivos de pesca.

**Tabla 2.** Matriz causa efecto de identificación y valoración de impactos en la pesquería industrial con nasas.

Acciones Impactantes		Calado	Catching	Izada	Handling	Ghost Fishing	
Componentes Afectados	<b>Recursos pesquero "Langosta espinosa"</b>	Biomasa del Stock	36			14	
	Tallas Media de Captura		14				
	Reclutamiento			20		X	
	Procesos reproductivos			X	X	X	
	Platelmintos			X	X	X	X
	Poliquetos			X	X	X	X
	<b>Otros Recursos "ByCatch"</b>	Equinodermos		X	X	X	X
	Moluscos			X	X	X	X
	Crustáceos			X	X	X	X
	Peces			X	X	X	X
<b>Hábitat</b>	Fondo arenosos	X			X		
	Fondos coralinos	X			X		

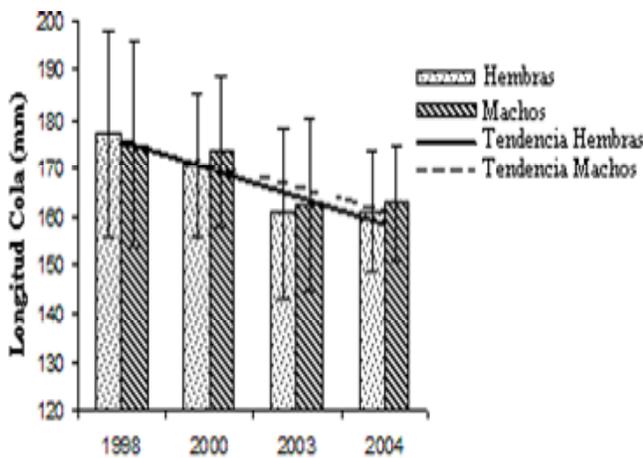


**Figura 2.** Captura y esfuerzo en la pesquería industrial de langosta entre 1990 y 2003 en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia.

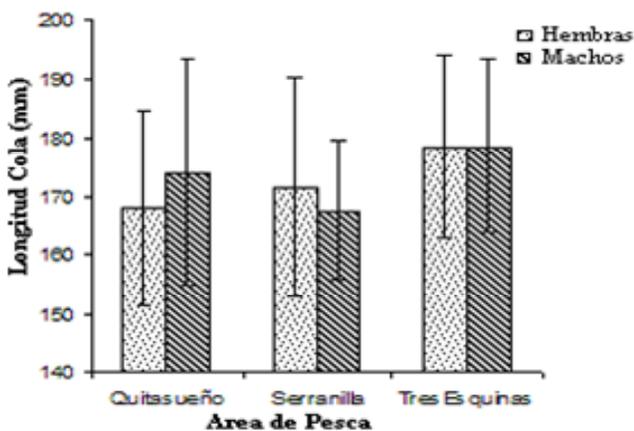


**Figura 3.** Captura por unidad de esfuerzo en la pesquería industrial de langosta entre 1990 y 2003 en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia.

*Talla media del stock* — El impacto fue moderado. La talla media de captura mostró una tendencia decreciente entre 1998 y 2004, pasando de 177 a 161 mm en las hembras y de 175 a 163 mm en machos (Figura 4). En Tres Esquinas se registran las mayores tallas a pesar de haber soportado históricamente un alto esfuerzo pesquero, hecho que podría estar relacionado con una mayor profundidad de pesca en comparación con Quitasueño y Serranilla (Figura 5). De manera similar en Nicaragua también ha disminuido la talla media de captura, y Barnnuty (2002) advierte que se podría generar una sobre explotación por crecimiento conllevando a un desaprovechamiento excesivo de la biomasa potencial del recurso.



**Figura 4.** Variaciones de la talla media de captura en la pesquería industrial de langosta con nasas en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia.



**Figura 5.** Talla media de captura en la pesquería industrial con nasas según el área de pesca, calcula a partir de 1019 langostas medidas a bordo de la motonave Mis Sharika en dos faenas de pesca en el 2003.

*El reclutamiento al stock* — Basados en estudios sobre la talla media de madurez sexual de *P. argus*, se reguló para la pesquería una talla mínima de captura equivalente a 140 mm de cola. Sin embargo, las características de las nasas empleadas, y en particular, la poca separación entre las reglillas laterales y la carencia de ventanas de escape no impide la captura de individuos juveniles. En consecuencia, el cumplimiento de la medida de manejo depende en gran medida del comportamiento de los pescadores durante el *handling*, dado que es durante éste que se toma la decisión de descartar o no a los juveniles capturados.

Aunque es difícil estimar para la pesquería que proporción de los juveniles son descartados, se puede inferir a partir de observaciones realizadas durante faenas de pesca que solamente los individuos con tallas entre 50 y 110 mm son devueltos al mar inmediatamente después de su captura, mientras los de tallas entre 110 y 139 rara vez lo son, ya que frecuentemente son colocados junto a las langostas adultas en tanques plásticos donde pueden permanecer hasta 12 horas antes de tomar la decisión de descartarlas o no. De hecho, se pudo corroborar que el cumplimiento de la regulación por parte de la flota industrial es parcial, como se evidenció en muestreos aleatorios realizados entre julio y diciembre de 2003 donde se encontró que 13 de 17 embarcaciones desembarcaron individuos por debajo de la talla mínima legal establecida, equivalente al 4.8% de los individuos muestreados. Adicionalmente, durante visitas de inspección adelantadas por la Secretaría de Agricultura y Pesca se detectó en algunas motonaves bolsas escondidas que contenían en su mayoría langostas juveniles, indicando un lamentable comportamiento de pesca no responsable.

Independiente de que los juveniles sean o no descartados de forma inmediata durante el *Handling*, las posibilidad que sobrevivan una vez capturados es baja, dado que en el proceso de izadas las langostas son sometidas a un fuerte estrés generado por diferencias de presión y al efecto de ser arrastradas a una alta velocidad contra un volumen de agua considerable. Además, las langostas descartadas son muy propensas a ser predadas antes de alcanzar el fondo. Por consiguiente, la efectividad de la medida de manejo será mucho mayor si se exige que las nasas cuenten con ventanas de escape de juveniles.

*Procesos reproductivos* — El impacto es alto. La especie en el Archipiélago se reproduce durante todo el año (Sánchez y Lozano 1985) y la pesquería históricamente también se ha desarrollado a lo largo del mismo. Sólo transcurridos más de 20 años del inicio de la pesquería industrial se implementó a partir del 2004 una veda para proteger el periodo reproductivo entre los meses de abril y junio, buscando estratégicamente que la misma coincidiera con las establecidas en Nicaragua y Honduras. Sin embargo, hay alta incertidumbre sobre la efectividad que pueda tener la medida, ya que hay evidencia de la existencia de dos stocks diferentes, uno somero y otro profundo

(Prada et al. 2005). Medina et al. (1996) reportan para la región dos picos reproductivos, uno menor en mayo y otro mayor en octubre, este último se infiere que corresponde al stock profundo, el cual no es protegido y por el contrario coincide con uno de los meses de mayor producción y esfuerzo pesquero.

Por otra parte, a pesar de estar prohibida la captura de hembras ovadas, la práctica de retirar los huevos es común en la pesquería. Muestreos realizados en las plantas de proceso entre julio y diciembre de 2003 arrojaron que 16 de 17 embarcaciones desembarcaron langostas ovadas, equivalentes al 9.8% de las hembras examinadas. Así mismo, observaciones hechas durante faenas de pesca permitieron confirmar que las langostas ovadas se descartan en muy baja proporción.

### Impactos sobre otros Recursos "Bycatch"

En los muestreos realizados a bordo de la motonave Mis Sharika se registró la captura de 45 especies, integradas por 15 peces, 12 crustáceos, 11 equinodermos, 10 moluscos, 1 poliqueto y 1 platelminto (Tabla 3). Los crustáceos *Scyllarides aequinochalis*, *Pannulirus guttatus* y *Justitia longimanus* aunque estuvieron presentes no se les determinó la abundancia. En consecuencia, el impacto fue calificado alto y varias actividades durante la faena de pesca impactan el *bycatch* como se describe a continuación.

El *catching*, aunque las nasas son consideradas como un arte de pesca pasivo, al ser cebadas y permanecer sumergidas cerca de 48 horas tienen la capacidad de atraer a su interior además de las langostas un gran número de organismos carroñeros que a su vez atraen a otras especies de diversos hábitos. Mucho de estos organismos no tienen la posibilidad de salir de las nasas una vez que ingresan dado que las mismas no cuentan con ventanas de escape.

El *ghost fishing*, su impacto es muy difícil de cualificar, pero su magnitud pondría ser importante si se tiene en cuenta que las nasas al cumplir la vida útil (4 a 5 meses ó dos faenas) son arrojadas en el área de pesca previo el retiro de una o dos reglillas laterales a fin eliminar su capturabilidad. No obstante, se mantiene intacta la base estructural, la boca de entrada y parte de las reglillas, por lo que no se cuenta con garantía que su efectividad sea eliminada por completo. De mantener un mínimo grado de capturabilidad el impacto sería muy fuerte dado que en promedio entre el 2001 y 2004 se realizaron anualmente 137 faenas de pesca, empleando cada embarcación entre 2000 y 4200 nasas, estimándose por consiguiente que más de 200.000 nasas son descartadas anualmente en el área de pesca.

La izada y el *Handling*, las posibilidades de sobrevivencia del *bycatch* descartado son incluso más bajas que lo descrito para juveniles de langosta, dado que además de los efectos barométricos y físicos generado durante la izada de las nasas, y los relacionados con la predación, durante el *handling* los pescadores no muestran tener interés alguno

por estas especies, por ejemplo, en el caso de *S. inermis*, *H. carunculata*, *C. rosaceus*, *D. antillarum*, *T. ventricosus* y *A. magnifica* los individuos son matados antes de extraerlos de las nasas. Otras especies como *M. spinosissimus*, *P. sayi*, *P. guttatus* y *S. aequinochallis* son utilizadas para consumo a bordo de la embarcación. Los pulpos *Octopus vulgaris* y *O. briareus* son utilizados como carnada. Por ende, sólo peces pequeños, estrellas, pepinos, moluscos y algunos crustáceos son descartados, por lo general trascurridas varias horas después de su captura.

### Impactos sobre el Habitat

*Fondos arenosos* — El impacto fue calificado alto. Aunque los fondos arenosos son fuertemente impactados por la pesquería, localmente se cuenta con poca información sobre este hábitat e incluso su importancia es subestimada. No obstante, estos fondos ofrecen refugio y alimento a gran cantidad de organismos bentónicos, que pueden vivir al interior (infauna) o sobre (epifauna) el sedimento, estimándose que el número de especies bentónicas en el mundo supera el millón (Lalli and Parsons 1997). Además, representan un importante eslabón en la cadena alimenticia desde los productores primarios a los peces y en el reciclaje de la materia orgánica (Crisp 1984). Particularmente, los poliquetos, crustáceos y moluscos, altamente capturados, forman la base del flujo de energía del bentos hacia muchas especies en la comunidad de peces demersales (Longhurst and Pauly 1987).

En la pesquería hay autorizadas 32 embarcaciones que emplean nasas y que podrían pescar simultáneamente con más de 90.000 nasas en un área de pesca efectiva de tan sólo 6.227 km<sup>2</sup>, lo que sumado al gran número de nasas descartadas anualmente altera considerablemente la naturaleza del hábitat. También durante faenas de pesca se pudo observar el alto grado de resuspensión de sedimentos que se genera durante el calado e izada de las líneas generando una alta inestabilidad en el fondo.

*Fondos coralinos* — El impacto es bajo. Las nasas son caladas sobre fondos arenosos pero hay formaciones coralinas relativamente cerca. Lastimosamente no se cuenta para las áreas de pesca con mapas de hábitat que permitan hacer un análisis más detallado. Observaciones hechas durante faenas de pesca permitieron determinar que la pesquería se desarrolla a profundidades que oscilan entre 24 y 46 m, con un promedio de 33 m (d.s. 4.6). En Quitasueño y Serranilla el área de pesca corresponde a una franja comprendida entre la terraza prearrecifal y el talud, donde fue posible observar desde la superficie formaciones coralinas e incluso constatar al interior de nasas extraídas fragmentos de *Acropora cervicornis*, *A. palmata* *Manicina aerolata* y *Gorgona ventalina*, y de la esponja *Aplysinia sp.* El impacto se presenta durante la izada de las nasas, ya que al recoger líneas de más de tres kilómetros de longitud resulta complicado realizar la maniobra de forma tal que se

eviten volcamientos, rayones y fragmentación de las formaciones coralinas. Adicionalmente, estas comunidades se ven afectadas por la resuspensión de sedimentos que puede afectar sus procesos fotosintéticos.

**Tabla 3.** Abundancia relativa del Bycatch (No. Individuos/faena estándar) estimada a partir de registros realizados a bordo de la motonave Mis Sharika durante dos faenas de pesca (Agosto 2003 y Noviembre 2003 – Enero 2004) en Quitasueño (QS), Serranilla (SE) y Tres Esquinas (TE). El número indica la faena de pesca. La faena estándar corresponde a 46 días efectivos de pesca, izándose en promedio 800 nasas por día.

Grupo	Especie	QS 1	SE 1	TE 1	TE 2
Platelminto	<i>Pseudoceros sp.</i>	0	0	15	0
Poliqueto	<i>Hermodice carunculada</i>	9	0	0	157
Equinodermos	<i>Astropyga magnifica</i>	37	0	15	2
	<i>Astrophyton muricatum</i>	9	0	0	0
	<i>Ophidiaster guildingii</i>	110	0	322	149
	<i>Oreaster reticulatus</i>	9	0	0	8
	<i>Linckia guildingii</i>	9	0	0	0
	<i>Tripneustes ventricosus</i>	9	0	0	0
	<i>Clypeaster rosaceus</i>	9	0	0	0
	<i>Diadema antillarum</i>	9	0	0	1
	<i>Astropecten articulatus</i>	0	0	15	0
	<i>Holothuria (Halodeima) mexicana</i>	0	0	15	4
	<i>Mithrodia sp.</i>	0	0	15	0
	Moluscos	<i>Charonia tritonis variegata</i>	101	0	15
<i>Cypraea cervus</i>		0	0	77	0
<i>Tegula facsciata</i>		0	0	15	0
<i>Astraea phoebia</i>		9	0	0	0
<i>Strombus gallus</i>		9	0	0	2
<i>Murex pomum</i>		18	0	15	0
<i>Octopus vulgaris</i>		37	0	0	11
<i>Octopus briareus</i>		0	92	0	0
<i>Glycymeris decussata</i>		0	0	15	0
<i>Platydoris angustipes</i>		0	0	15	0
Crustáceos	<i>Mitras spinosissimus</i>	285	138	169	140
	<i>Dardanus venosus</i>	18	0	0	0
	<i>Pagurus sp.</i>	46	0	0	9
	<i>Stenorhynchus seticornis</i>	28	0	0	0
	<i>Portunus ordwayi</i>	0	0	77	5
	<i>Pilumnus sayi</i>	0	0	15	0
	<i>Dromidia antillensis</i>	9	0	15	0
	<i>Stenocionops furcata coelata</i>	9	0	0	7
	<i>Calappa ocellata</i>	18	0	0	0
	Peces	<i>Lactophrys polígona</i>	239	184	107
<i>Haemulon album</i>		18	0	0	1
<i>Scorpaena inermes</i>		64	0	77	13
<i>Lactophrys quadricornis</i>		0	0	15	0
<i>Sphoeroides sp.</i>		37	0	0	0
<i>Lutjanus anales</i>		0	0	15	0
<i>Diodon Holocanthus</i>		0	0	0	4
<i>Lactophrys trigonus</i>		0	0	0	26
<i>Haemulon plumieri</i>		0	0	0	11
<i>Mycteroperca interstitialis</i>		0	0	0	2
<i>Holocanthus tricolor</i>		0	0	0	2
<i>Mycteroperca bonaci</i>		0	0	0	1
<i>Balistes vetula</i>		0	0	0	4
<i>Aulostomus maculata</i>		0	0	0	1
<i>Caranx bartholomaei</i>	0	0	0	2	
Total		1159	414	1043	575

### CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

Los impactos generados por la pesquería industrial de nasas son variados y su importancia cambia dependiendo de la actividad impactante y el componente impactado. En el caso del recurso *P. argus*, el mayor impacto se genera por los altos volúmenes capturados anualmente consistentes con un alto esfuerzo de pesca y una disminución en la captura por unidad de esfuerzo, indicando así, tendencias preocupantes hacia la sobrepesca. Urge entonces, implementar medidas de manejo dirigidas a disminuir el esfuerzo de pesca. Las medidas deben ir más allá de la simple reducción de la flota pesquera, y considerar regulaciones al número de nasas por embarcación el cual no debe exceder la capacidad de transporte de la misma. Es importante, prohibir que las embarcaciones entre faenas de pesca dejen caladas líneas de nasas en el área de pesca, practica común hoy día, y exigir que arriben a puerto con la totalidad de nasas autorizadas de forma tal que se pueda ejercer un control efectivo. Además, es necesario reglamentar las características de las nasas, y en particular lo concerniente a exigir que cuenten con ventanas de salida.

Es recomendable erradicar prácticas comunes en la pesquería como el raspado de los huevos, para lo cual se deberá ser severos en las sanciones y sensibilizar a los pescadores sobre la importancia de descartar las hembras ovadas en la mejor condición posible. También es necesario sensibilizarlos sobre la importancia del *bycatch* que es fuertemente impactado, particularmente darles directrices dirigidas a que durante el *handling* apliquen conductas de pesca responsable tendientes a devolver al mar inmediatamente y en el mejor estado posible las especies no aprovechables. Además, resulta conveniente mitigar los posibles efectos generados por el *ghost fishing* prohibiendo que las nasas una vez cumplan su vida útil sean arrojadas al área de pesca.

Los impactos sobre hábitats arenosos y coralinos también se verán mitigados si se reduce el número de nasas en el área de pesca. Adicionalmente, se recomienda que las nasas sean caladas en grupos de 25 denominados "lingadas", y no en líneas de 100 o más nasas que por su elevada longitud resultan complicadas de maniobrar durante la izada. Es necesario avanzar en el mapeo y cartografía de las áreas de pesca a fin de proporcionar información precisa a los capitanes sobre la ubicación de las formaciones coralinas que ameritan especial protección.

### LITERATURA CITADA

- Barnutty, R. 2002. Informe Nacional de Nicaragua. ADPESCA – CIPA. Workshop on Spiny lobster in the WECAF region. 15 pp.
- Castellón, M y M. Sarmiento. 2002. Reporte Nacional sobre la pesquería de langosta en Honduras. Workshop on Spiny lobster in the WECAF región. 14 pp.
- Conesa, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi – Prensa, Madrid. 412 pp.
- Crisp, D.J. 1984. Energy flow measurements. Pages 284 – 367 In: N.A. Holme and A.D. McIntyre (eds). *Methods for the Study of the Marine Benthos. IBP Handbook 16*. Blackwell, Oxford., England
- Lalli, C.M. and T.R. Parsons. 1997. *Biological Oceanography: An Introduction, Second Edition*. The Open University. Oxford, England. 314 pp.
- Longhurst A.R. and D. Pauly. 1987. *Ecology of Tropical Oceans*. Academic Press. San Diego, California USA. 407 pp.
- Medina, J. M., Rojas Mario, y J. Gallo. 1996. Aspectos de la dinámica poblacional de la Langosta Espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia & Santa Catalina (Caribe Colombiano). *Boletín científico INPA* 4: 107-124.
- Prada M., E. Castro, y Y. Grandas. 2005. Is the industrial lobster fishery on the archipelago of San Andres, Providencia and Santa Catalina a resilient fishery? *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 56:593-609
- Prada, M, E. Castro, y C. Pomare. [2004]. Diagnóstico de la Pesquería de langosta espinosa (*Panulirus argus*) y caracol de pala (*Strombus gigas*) en el Archipiélago de San Andrés y Providencia. Proyecto: Programa de Ordenación, Manejo y Conservación de los Recursos Pesqueros en la Reserva de la Biosfera Seaflower, San Andrés Isla, Colombia. Unpubl MS. 47 pp.
- Sánchez, J. y H. Lozano. 1985. Análisis de algunos parámetros biológicos de las especies de langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) y *Panulirus laevis-cauda* (Latreille, 1817) con base en su pesca en el archipiélago de San Andres y Providencia. Tesis de pregrado. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Biología Marina, Bogota, Colombia. 98 pp.