

Evaluación del Tipo de Trampa y Carnada en la Pesquería de la Langosta Espinosa, *Panulirus argus* en la Costa Yucateca

CARLOS F. REYES SOSA¹, LUÍS A. RODRÍGUEZ GIL¹, y RAMIRO ALPIZAR CARRILLO²

¹Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica,

²División de Estudios de Posgrado,

Instituto Tecnológico de Mérida,

Km. 5 Antigua Carretera Mérida a Progreso. 97118
Mérida, Yucatán, México

RESUMEN

El presente estudio se realizó durante la temporada 2005, en los campos pesqueros denominados Bajos Norte, Bancos Ingleses y Cayo Arenas, para lo cual se utilizaron tres tipos de trampas conocidas como Antillana, Florida y Japonesa, en las cuales se emplearon tipos diferentes de carnada: cabeza de mero, la raya (balá) y piel de ganado. Se aplicó un diseño experimental de análisis de varianza por parcelas divididas, se encontró que la interacción trampa-carnada es significativa $P < 0.01$, por lo cual se concluyó que la mejor trampa fue la "Japonesa" y la mejor carnada fue cabeza de mero cuando se utiliza en cualquier tipo de trampa, seguida por la piel de ganado. Sin embargo, no hay diferencia entre utilizar piel de ganado y raya con las trampas antillana y florida. Este estudio sugiere que sería ideal usar siempre trampas japonesas con cabezas de mero como carnada.

PALABRAS CLAVES: Trampas, nasas, carnada, langosta espinosa, *Panulirus argus* y pesquería.

Evaluation of Type of Trap and Bait in the Fishery of Spiny Lobster, *Panulirus argus*, in the Coast of the State of Yucatan, Mexico.

During the fishing season of 2005, in the fishing grounds known as "Bajos Nortes, Bancos Ingleses and Cayo Arenas" off the coast of the state of Yucatan, Mexico, three different traps design were used, they are known as Antillean, Floridean and Japanese spiny lobster traps, in each one three different types of bait were used, grouper heads, fish ray and fresh cattle skin. Experimental design were based on ANOVA, the result showed that there were a significant differences between trap and bait ($P < 0.01$). There was not significant difference between the Antillean and Floridean either using fish ray or fresh cattle skin as a bait. This study suggest that the Japanese type were more efficient using grouper heads as a bait followed by the cattle skin.

KEY WORDS: *Panulirus argus*, spiny lobster, lobster traps, lobster bait

INTRODUCCIÓN

La Península de Yucatán se distingue por una plataforma continental extensa, con una extensión de aproximadamente de 129,444 km². Ahí prevalecen condiciones ecológicas favorables para un conjunto de recursos que sustentan una clara vocación pesquera regional. En esta pesquería regional multiespecífica; los recursos más relevantes por la combinación precio volumen son el camarón *Penaeus spp.*, mero *Epinephelus morio*, pulpo *Octopus maya*, y *O. vulgaris*; y langosta *Panulirus argus* (Arreguín-Sánchez *et al.* 1987, Chávez 1994). En el Sureste de México, en la Península de Yucatán y particularmente en el estado de Yucatán, la langosta espinosa, *Panulirus argus*, es un recurso de importancia social y económica.

Alrededor de 35 cooperativas de los estados de Yucatán y Quintana Roó participan en la pesquería, con capturas anuales que rebasaron las 1,000 t de peso entero a fines de los 1970s. Esta pesquería regional con escaso desarrollo tecnológico y de carácter artesanal se basa sobre todo en el buceo con compresora ("Hookah") y gancho (Briones *et al.* 1988). Este arte de pesca tiene muchas desventajas en relación al recurso ya que no hay selectividad en cuanto a: sexo, talla mínima, hembras ovígeras y

además presenta un peligro para los pescadores que constantemente sufren accidentes de descompresión. Ante este hecho y ante la amplia plataforma de la Península de Yucatán se sugiere la posibilidad de expandir las áreas de pesca. Ello implica introducir pesca tecnificada, con trampas o nasas que operan a profundidades superiores a los 25 metros, lo cual trae ventajas de selectividad en cuanto al recurso y ventajas al pescador que no podía tener acceso por carecer de equipo y adiestramiento de buceo adecuado o por su edad.

En la zona noroccidental de la plataforma yucateca, desde hace aproximadamente cinco años ha estado cambiando la forma de capturar langosta. Especialmente en los dos últimos años, se ha permitido la extensión de las áreas de pesca, de tal forma que ahora se captura con trampas en aguas profundas aledañas al Arrecife Alacranes. Esto explica el que se haya modificado la estructura de la población explotada. La fracción de adultos a la cual antes no se tenía acceso, ahora se capturan volúmenes que resultan ser significativos (Ríos *et al.* 2002).

En el estado de Quintana Roó, en el período de 1991 a 2001 la capturas oscilaron alrededor de las 541 toneladas (peso vivo), mientras que en Yucatán, para el mismo período, el promedio de las capturas se encontró en 491,4

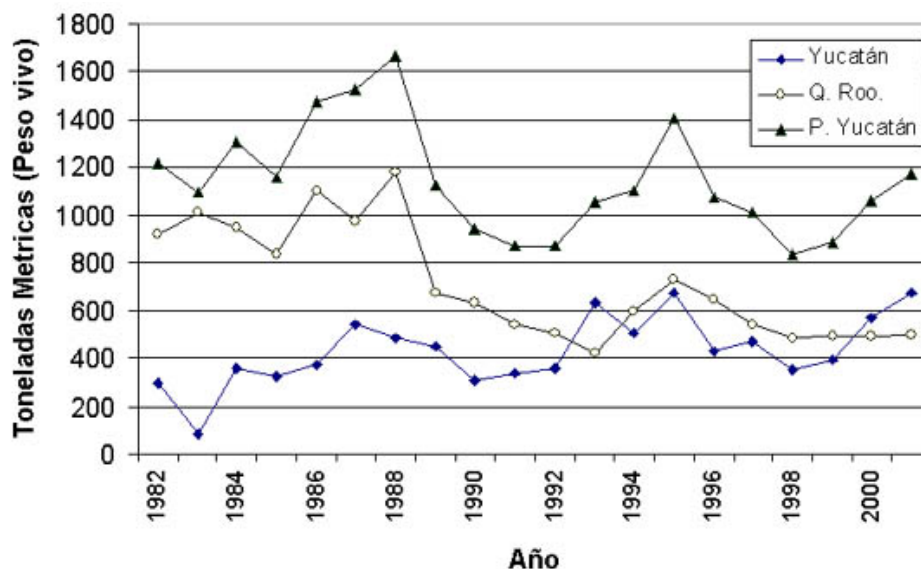


Figura 1. Comportamiento de la capturas en Yucatán, Quintana Roó y de toda Península de Yucatán, México en el período 1982-2001 (Datos de las Subdelegaciones de Pesca CONAPESCA/SAGARPA en cada uno de los Estados).

toneladas, pero se observa una tendencia creciente de las capturas a partir de 1998. Para toda la Península de Yucatán, las capturas promedio en los últimos 10 años fueron de 1,033 toneladas de peso vivo (Figura 1). Cabe hacer notar que en Yucatán, en los últimos años, el incremento de las capturas se debió principalmente a las capturas que se han obtenido por el uso de trampas.

Debido a la importancia comercial de este recursos, las cooperativas pesqueras han incursionado en uso de trampas o nasas con la intención de introducir pesca tecnificada, lo que representa la posibilidad de expandir las áreas de pesca en la amplia plataforma continental de la Península de Yucatán, ya que con el uso de éstas se puede tener acceso a profundidades superiores a los 25 ó 30 m. , lo cuál trae entre otras ventajas, poder tener un arte de pesca selectivo y que un número mayor de pescadores puedan acceder a este recurso sin tener que estar limitados por no saber bucear o por su edad.

El uso de trampas o nasas son utilizadas en Quintana Roó (Ramírez González. y Sosa Cordero 2005) y en diferentes países para la captura de la langosta espinosa, el cuál es un arte de pesca ampliamente distribuido a través de todo el caribe (FAO 2002). Cada país ha desarrollado o adecuado este arte de pesca. Actualmente, se clasifican las trampas para langosta de acuerdo a su procedencia, por ejemplo, la trampa Florida es una adecuación de las trampas desarrolladas en la Florida, que se basan en una estructura rectangular a base de madera y piso de concreto para lastarla, la Antillana es una estructura rectangular a base de metal y forrada con malla alquitrana, lo que lo hace ser más ligera, no obstante en ambos casos las dos son estructuras rígidas, a diferencia de la denominada Japonesa, que es una estructura plegable construida de metal y

malla.

De acuerdo a Aguilar y colaboradores (2002) en Yucatán durante el período de 1999 al 2002 las capturas de langosta se incrementaron debido a la producción proveniente de las zonas arrecifales profundas, asimismo indican que el manejo de la pesquería en Yucatán se basa en el Rendimiento Máximo Sostenible, que de acuerdo a su evaluación todavía se encuentra muy por arriba de lo que se captura. Del total de barcos que conforman la flota mayor en Yucatán (aproximadamente 25 barcos) que capturaron langosta en la temporada 2001 - 2002, el 30 % emplearon el buceo y el 70 % restante lo hicieron con trampas. Los primeros realizaron en promedio 10 viajes durante la temporada y los segundos nueve viajes en promedio (Ríos-Lara *et al.* 2002).

La talla mínima de captura ahora es homogénea para toda la Península de Yucatán. A partir de agosto de 1998, la talla mínima vigente es: 135 mm. de longitud abdominal, 74,6 mm de cefalotórax y 223 mm de longitud total (Diario Oficial de la Federación "DOF" 11/8/98). Se estableció manejar las tres medidas de talla mínima para que no existieran dudas para su cumplimiento, debido a que actualmente se comercializa como langosta viva a nivel local y se le exporta hacia el continente asiático en esta presentación.

El presente trabajo esta enfocado a probar 3 diferentes tipos de trampas o nasas con tres diferentes tipos de carnadas con el fin de encontrar la mejor combinación, encauzando el esfuerzo principalmente a la fracción de adulta de la población, por lo que es importante realizar la evaluación del recurso ante esta nueva forma de explotación.

Tabla 1. Coordenadas Campo pesquero No. 1, Bajos del Norte

Vértice	Latitud norte	Longitud oeste
1	23° 00'	89° 00'
2	23° 00'	88° 30'
3	23° 45'	88° 30'
4	23° 45'	89° 00'

Tabla 2. Coordenadas campo pesquero No. 2 Bancos Ingleses y Cayo Arenas

Vértice	Latitud norte	Longitud oeste
1	21° 30'	92° 20'
2	22° 00'	92° 10'
3	22° 20'	91° 00'
4	22° 00'	91° 00'
5	21° 30'	91° 30'

METODOS

El área de estudio está situada en la parte Norte del Banco de Campeche que corresponde al norte de la Península de Yucatán, en la cartografía marítima se sitúa entre los 21° 30' hasta los 23° 45' Latitud Norte y entre los 88° 30' a 92° 20' Latitud Oeste siempre más allá de las 55 millas de la línea de costa. Esta región se caracteriza por formaciones arrecifales consideradas dentro de un complejo arrecifal Mesoamericano del Mar Caribe y Golfo de México

Los campos pesqueros del presente estudio se encuentran en la Plataforma de la Península de Yucatán y se denominarán: Campo Pesquero 1, comprende Bajos del Norte (Tabla 1) y Campo pesquero 2, comprende Bancos Ingleses y Cayo Arenas (Tabla 2).

Las trampas o unidades experimentales del tipo floridana, antillana y japonesa se construyeron con el apoyo de los socios de la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Centro y Poniente del Estado de Yucatán S.C de R.L., quienes también aportaron la embarcación en la cual se realizaron las maniobras de pesca, para lo cual se liberaron en un mismo lance y campo pesquero los tres tipos de trampas, las cuales fueron encarnadas con los tres tipos diferentes de carnada, las cuales fueron, cabeza de mero, raya (balá) y piel de ganado (carnaza). La maniobra de pesca o lance que se utilizó fue la que los pescadores utilizan rutinariamente. Una vez recuperada la trampa se analizaba la captura y se registraban los datos, clasificando los resultados de acuerdo al tipo de trampa y carnada.

Se utilizó un barco con las siguientes características: Embarcación tipo "Zapato" PROPEMEX Y-15G con un motor In board "General Motors 671" con una potencia de



Figura 2. Trampa tipo Japonesa.

165 Caballos de Fuerza, con winche rústico de bomba "Grisen" de 12 Galones, con un motor "Charlin" marca "Easton" con una capacidad de 10 Gal. p/m 200 Kg. Máx., capacidad de combustible de 6000L, con 5 embarcaciones menores, un posicionador satelital GPS y una ecosonda con alcance superior a 1000 m, la embarcación cuenta también con 47 pies (14.6m) de eslora, manga 4.23m un puntal de 2.6mts, con una capacidad de carga de 41 t brutas, y 24.79 t netas, la capacidad de la bodega es de 1000m³, utilizando como sistema de conservación Hielo. Se realizaron un total de seis viajes pero para propósitos de este trabajo se utilizaron los datos de captura de dos viajes correspondientes a los meses de julio y agosto a los dos campos pesquero llevando a bordo los tipos de trampas: La Floridana, la Caribeña y la Japonesa.

Las jaulas utilizadas en este estudio fueron llamadas unidades de pesca, estas consistían en tres tipos de trampas con las características que a continuación se mencionaran:

La trampa tipo Japonesa consta de una base de 130cm. de largo por 95cm. de ancho, en el centro de la base lleva una varilla de 3/8 de pulgada de 95cm. de largo, lleva 3 varillas en forma de "U" invertida de 95 x 65 cm. y una varilla de 40 x 92 cm., todas estas varillas anteriores están unidas a la varilla central por 8 tuercas de 5/8 de pulgada que le dan movimiento y la característica principal a este tipo de trampas, la facilidad de transporte debido que se pueden plegar, (Figura 2) la trampa esta forrada por red camaronesa de 30 x 40 mallas, para sujetar la red a la estructura de las trampas se utilizo piola tratada (hilo alquitranado) calibre num. 24. la boca esta construida por 14 mallas de ancho por 56 mallas de largo de la misma red camaronesa ubicada de forma lateral en la trampa, el cuerpo de la trampa consta de 52 x 56 mallas.

Tabla 3. Análisis de Parcelas Divididas teniendo como variables independientes el viaje, el lance y la trampa y como variable dependiente el número de langostas capturadas.

Fuente	S.C.	g.l.	C.M.	F	F en tablas
A: viajes	234.08	1	234.08	3.61	4.96
B: lance	647.79	10	64.77		
C: trampa	2450.91	2	1225.45	164.94**	3.49
AC	1.16	2	0.58	0.15	3.49
BC	148.59	20	7.42		
D: carnada	944.90	2	472.45	38.71**	3.49
AD	31.05	2	15.52	2.54	3.49
BD	244.03	20	12.20		
CD	507.48	4	126.87	32.17**	2.60
ACD	5.44	4	1.36	1.38	2.60
BCD	157.74	40	3.94		
TOTAL	5373.21	107			

La trampa tipo Florida esta construida con 10 tramos de madera de pino de 40.5cm de largo, con un ancho 1.5 pulgadas y 2 pulgadas de espesor 8 piezas de 98cm. de largo con un ancho de 1cm. y un espesor de 4.5cm, 8 segmentos de 66.5cm de largo con un ancho de 1cm. y espesor de 4.5 cm.; 26 piezas de 1.05cm de largo con ancho 1cm. y espesor de 4.5cm y 9 tramos de 76cm ancho 1 pulgada y espesor de 2 pulgadas, (figura 3). En 2/3 partes de la base cuyas medidas son de 40.5 x 98 cm. se utilizo de 2 a 3cm de concreto para que funciones como lastre y las trampas se hundan, y en la parte superior una boca de 23 x 23cm de tipo cónica.

La trampa tipo Caribeña esta construida con 9 piezas de varilla de ½ pulgada de 45 cm. de largo, 6 piezas de 93 cm. de largo y 4 piezas de 130 cm. de largo, red num. 18 tipo camaronera con luz de malla de 2.25 pulg. con una boca que se puede colocar en la parte superior de la trampa o de manera lateral (Figura 4).

El diseño experimental que se aplicó es el diseño de parcelas divididas, con los viajes como los lotes completos y los lances como las parcelas divididas. Se trato como un experimento completamente al azar. Se considera que la aleatoriedad del sitio y momento en que la trampa queda depositada en el fondo proporciona la base para la validez del análisis de varianza.

RESULTADOS

Utilizando la captura total sin discriminar por arte de pesca y carnada, se obtuvo una captura de 1,791 individuos, de los cuales, 711 fueron hembras aportando el 36.70% del total y el resto 1,080 fueron machos lo que represento el 60.30% de la captura total.

Al comparar la captura total por zonas encontramos:

para el campo pesquero 1 ó zona Noroeste, de la Península de Yucatán, se obtuvo una captura de 984 langostas, de las cuales 407 fueron hembras representando el 41.36% del total y 577 machos con un 58.64% del total. Para el campo pesquero 2 ó la zona Noreste, de la Península de Yucatán, se capturaron un total de 807 langostas, de las cuales 304 fueron hembras esto es un 37.67% del total y 503 machos con el 62.33% del total. Lo cual muestra una diferencia en cuanto a la composición de la relación por sexos.

El análisis de varianza (Tabla 3) demuestra que no existen diferencias significativas entre viajes, sin embargo, dado que la interacción trampa-carnada es significativa $P < 0.01$, se concluye que hay un efecto en la captura debido al tipo de trampa y carnada. Para poder evaluar cual de las combinaciones utilizadas presentó una menor desempeño se realizó el análisis de interacciones entre tipos de trampa y carnada

Del análisis gráfico de la Figura. 5 de esta interacción se obtiene que la trampa 1 (Japonesa) es mejor que las otras y la carnada 1 (cabeza de mero) es mejor que las demás en todas las trampas. La carnada 2 (piel de ganado) es mejor que la 3 raya (Balá) sólo para la trampa 1 (Japonesa), pero no hay diferencia entre estas carnadas para las otras trampas.

DISCUSION

Al comparar la captura total de *P. argus* en la zona norte de la Península de Yucatán exhibe un patrón espacial. Es mayor en la zona Noroeste que en la zona Noreste. La captura varió espacialmente en dirección Noroeste-Noreste. En el área Noroeste de la Península de Yucatán dominaron langostas de mayor talla ó edad comparadas con las de la zona Noreste, tanto para machos como para hembras. De



Figura 3. Trampa tipo Florida.



Figura 4. Trampa tipo Caribeña.

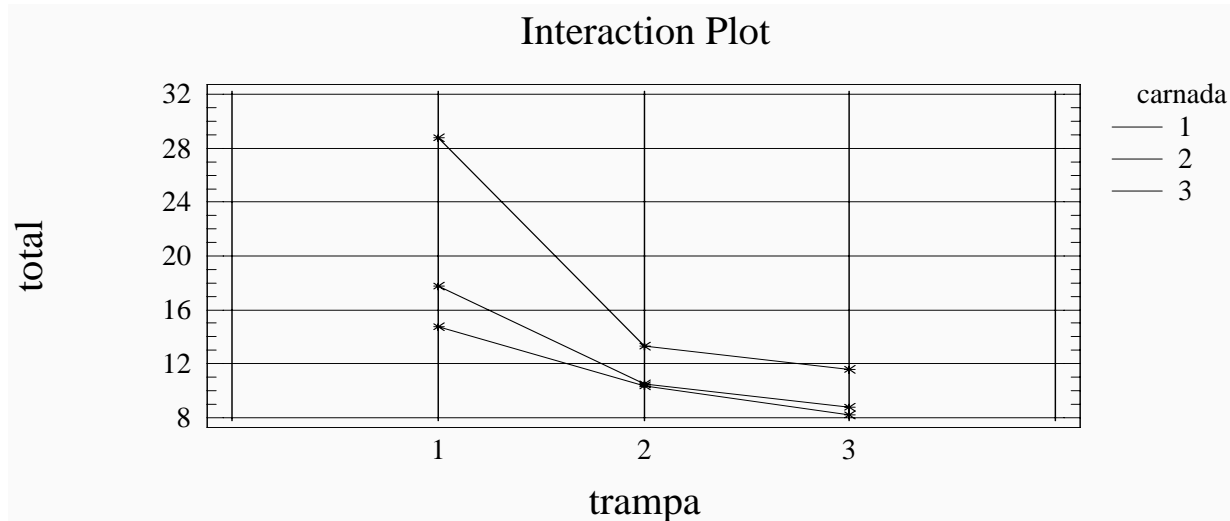


Figura 5. Interacciones entre tipo de trampa, 1) Japonesa, 2) Antillana y 3) Florida y tipo de carnada 1) cabeza de mero, 2) piel de ganado y 3) raya (balá).

acuerdo a Aguilar y colaboradores (2002), en el área Noroeste, las poblaciones locales a 30-35 brazas de profundidad son mayores en talla/edad, los cuales serían parte del efectivo reproductor regional, poco perturbado.

Como en otros trabajos el diseño de la trampa afecta la captura (Arana 2000), en este estudio se encontró la trampa del tipo Japonesa y utilizando cabezas de mero como carnada dieron los mejores resultados.

Con los datos recabados durante este estudio se analizarán las relaciones longitud-peso, abundancia, captura por unidad de esfuerzo, así como determinar los parámetros poblacionales de esta pesquería, para contribuir a los esfuerzos realizados para poder manejar este recurso de manera sustentable.

Finalmente, el análisis estadístico indica que lo ideal sería usar siempre trampas japonesas con cabezas de mero

como carnada, sin embargo, faltaría realizar el análisis de costo-beneficio, ya que no siempre es posible contar con el tipo de carnada deseable o no es factible descartar los otros tipos de trampas que se utilizan actualmente.

RECONOCIMIENTOS

A la Fundación Produce Yucatán A.C. por el financiamiento otorgado y a los socios de la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Centro y Poniente del Estado de Yucatán S.C de R.L., quienes aportaron la embarcación y el personal para la construcción, mantenimiento y operación de las artes de pesca utilizadas en este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, W., P. Arceo-Briceño, J. González-Cano, A.I. Medina, V. Ríos-Lara, E. Sosa-Cordero, y A. Wakida-Kusonoki. 2002. La pesquería de langosta en Yucatán y Quintana Roo, México. En Informe del Segundo Taller sobre Manejo de las Pesquerías de la Langosta Espinosa del Área de la Copaco La Habana, Cuba, 30 de Septiembre - 4 de Octubre de 2002.
- Arana, P.M. 2000. Pesca exploratoria con trampas alrededor de las islas Robinson Crusoe y Santa Clara, archipiélago de Juan Fernández, Chile. *Investigaciones del Mar* 28:39-52. ISSN 0717-7178.
- Arreguín-Sánchez, F., J.C. Seijo, D. Fuentes, y M. Solís. 1987. Estado actual del conocimiento de los recursos pesqueros de la plataforma continental de Yucatán y región adyacente. *Sría de Pesca*. INP. Centro Regional de Investigación Pesquera-Yucalpetén. *Contr. Inv. Pesq. Docto. Técnico* No. 4.
- Briones-Fourzán, P., E. Lozano-Alvarez, F. Colinas y F. Negrete, 1988. Biología y dinámica poblacional de las langostas del Caribe Mexicano. *Inf. Final. Proyecto Inst. Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM/CONACYT. Clave PCECBNA-021924. 231 pp.
- Chávez, et al. 1994. Los recursos marinos de la península de Yucatán. En: A. Yáñez-Arancibia (ed.) *Recursos Faunísticos del Litoral de la Península de Yucatán*. Univ. Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica 2.
- FAO. 2002. Informe del Segundo Taller sobre Manejo de las Pesquerías de la Langosta Espinosa del Área de la Copaco La Habana, Cuba, 30 de Septiembre - 4 de Octubre de 2002. *Informe de Pesca* No. 715.
- Diario Oficial de la Federación de 08 de agosto de 1998. Resolución por la que se modifica la Norma Oficial Mexicana 006-PESC-1993, Para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California 10 .
- Ramírez González, A. y E. Sosa Cordero. 2005. La pesquería de la langosta espinosa *Panulirus argus* en Quintana Roo, México. *ECOfronteras* 25:13-14
- Ríos Lara, G.V., P. Arceo B., y C.E. Zetina M. 2002. Evaluación de la población de la langosta de la costa de Yucatán y análisis del efecto de la reducción de la talla mínima sobre la biomasa y la captura. *CRIP-Yucalpetén*. Instituto Nacional de la Pesca. *Contrib. Invest. Pesq. Doc.Téc.* 8:16-26.