

Análisis Del Esfuerzo Pesquero en la Pesquería de Langosta (*Panulirus argus*) en Tres Puertos de la Península de Yucatán

J. L. CABRERA-PEREZ¹, S. SALAS-MARQUEZ²

¹Delegación Federal de Pesca

Calle 65 No. 627

Mérida Yucatán

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

Apdo. Postal 73

Mérida Yucatán

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la variación espacio- temporal de la captura y el esfuerzo pesquero de la flota artesanal que pesca langosta (*Panulirus argus*) en los puertos de Celestún, Río Lagartos y Punta Allen, en la Península de Yucatán. Se discute en torno al efecto de los métodos de pesca empleados en cada uno de ellos. Las mayores capturas se obtuvieron en Punta Allen y las menores en Celestún. Las diferencias se atribuyen al grado de desarrollo de las pesquerías, asociado a los métodos de pesca empleados. Se discute con respecto a la definición de la unidad de esfuerzo pesquero más adecuado y se hacen recomendaciones de métodos alternativos de pesca.

PALABRAS CLAVES: Esfuerzo pesquero, habitats artificiales, *Panulirus argus*, Península de Yucatán.

ABSTRACT

An analysis of catch and fishing effort of artisanal fleet harvesting spiny lobster (*Panulirus argus*) is conducted at Celestún, Río Lagartos and Punta Allen. The effects of different fishing methods in each port are discussed. The highest landing was observed at Punta Allen and the smallest at Celestún. Differences are associated with the development stage of fishery and the fishing method used. Adequate fishing effort units are discussed and alternative harvesting methods are proposed.

KEY WORDS: Fishing effort, artificial habitats, *Panulirus argus*, Yucatán Peninsula.

INTRODUCCION

En México, la langosta espinosa es un recurso pesquero importante. Si bien, no es sobresaliente en términos de volumen de captura, ocupa el sexto lugar en términos de valor y es el segundo después del camarón en entrada de divisas (Briones, 1988).

En el litoral mexicano se encuentran 7 especies de langosta espinosa. De éstas, sólo dos están sujetas a captura, *Panulirus interruptus* en la Península de

Baja California y *Panulirus argus* en el Caribe mexicano y las costas de Yucatán, donde es capturada con diferentes artes y métodos de pesca (redes, trampas, buceo y refugios artificiales). La diversidad de métodos de pesca utilizados y la variación en la asignación del esfuerzo pesquero hacia distintas especies objetivo a lo largo del año, dificulta la cuantificación de éste aplicado a la extracción de los diferentes recursos. Debido a que el manejo involucra decisiones directas o indirectas sobre la magnitud de esfuerzo a ser aplicado en cada temporada se requiere una correcta evaluación del mismo (Rothschild, 1977), ya que en muchas ocasiones la captura por unidad de esfuerzo se utiliza como un indicador de la abundancia del recurso, por lo que es claro que una medida incorrecta del esfuerzo pesquero implicará errores en la evaluación del mismo.

En la mayoría de los trabajos donde es evaluado el esfuerzo pesquero, se ha prestado mayor atención a los cambios de éste en el largo plazo, (Clark, 1985; Anderson, 1986). El considerar los cambios en la entrada y salida de las embarcaciones en el corto plazo tiene importantes implicaciones en la predicción del esfuerzo efectivo aplicado a una pesquería, ya que éste es típicamente la variable de control utilizada para optimizar de alguna manera el rendimiento (Rothschild, 1977). En este sentido, se han observado variaciones en el esfuerzo pesquero con respecto a la asignación de éste a diferentes especies objetivos dentro de una misma temporada de pesca de langosta. Esto hace necesario: 1) definir las unidades del esfuerzo que expliquen en la medida de lo posible las fluctuaciones en las capturas, así como las variables involucradas; 2) conocer la asignación del esfuerzo pesquero a los diferentes recursos explotados en el área de operación de la flota. Al respecto son escasos los estudios realizados (Arceo y Seijo, 1991a, 1991b; Arceo, 1991).

En el presente trabajo se analizan durante dos temporadas de pesca las variaciones del esfuerzo pesquero y su relación con la variaciones en la captura.

AREA DE ESTUDIO

En el presente estudio se consideraron tres puertos ubicados en la Península de Yucatán: uno en el Estado de Quintana Roo (Punta Allen) y dos en el Estado de Yucatán (Río Lagartos en la zona Oriente y Celestún en la zona Poniente) (Figura 1).

METODOS

Para la realización del presente trabajo se utilizó información recopilada durante las temporadas de pesca de langosta de 1987-1988 en los puertos de Celestún, Río Lagartos y Punta Allen, y de 1989-1990 en los dos últimos. Dicha información consistió en registros de captura y esfuerzo pesquero diario por pescador obtenidos directamente de las bitácoras de las cooperativas de los puertos estudiados. Con esta información se determinó la frecuencia de viajes

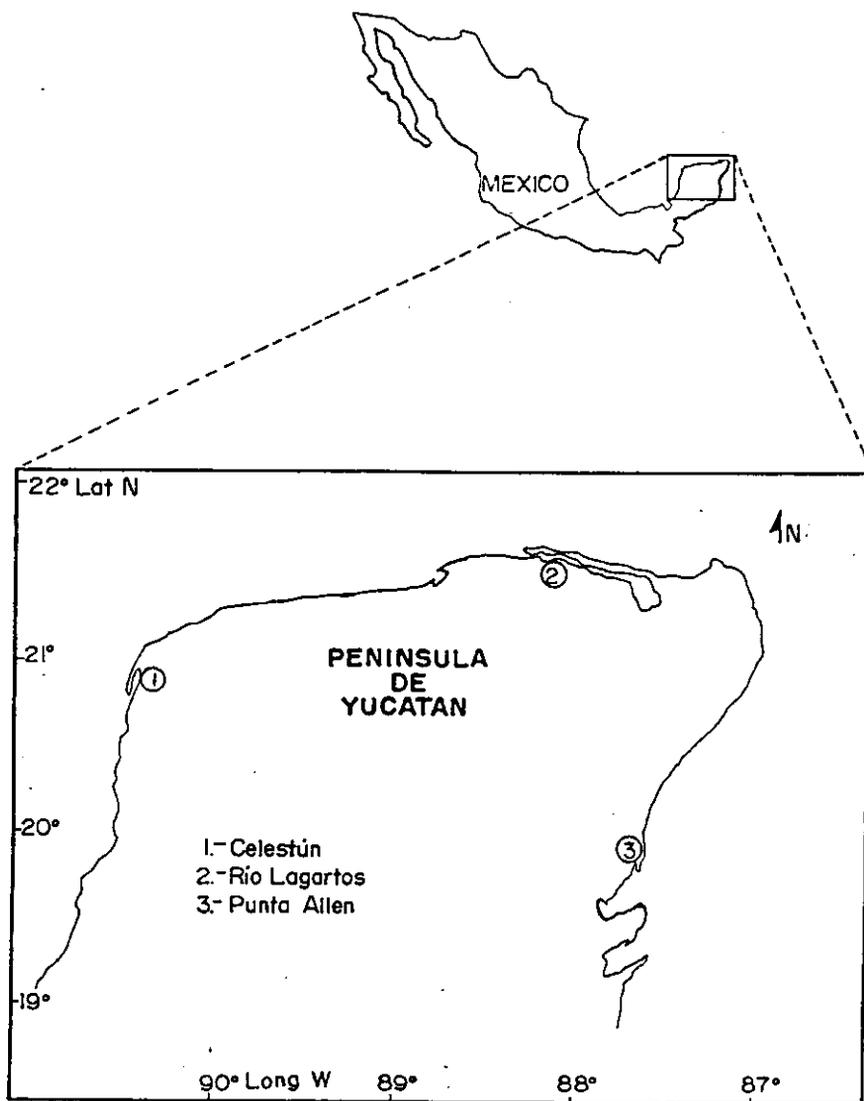


Figura 1. Area de estudio.

por embarcación realizados para la captura de langosta en los diferentes meses de cada una de las temporadas analizadas para cada uno de los puertos. Asimismo se obtuvieron estimadores promedio de la captura y esfuerzo pesquero mensual. De manera adicional se analizó gráficamente la relación de las captura mensuales de las principales especies desembarcadas en las cooperativas de Celestún y Rfo Lagartos en las mismas temporadas. Dado que en estos puertos (a diferencia de Punta Allen) los pescadores no capturan exclusivamente langosta.

Para su análisis, el esfuerzo se manejó en dos unidades diferentes: días efectivos de pesca por mes, los cuales fueron considerados como el número total de días que se pescó langosta (considerando todas las embarcaciones que salieron a pescar) y número de viajes realizados (esto es, el número de veces que todas las embarcaciones salieron a pescar en un mes). Esto con el objeto de definir cual de los dos unidades podría ser la medida más adecuada que reflejara su efecto sobre las capturas. Cabe aclarar que los viajes duran un día. Para esto, se realizaron análisis de regresión simple entre la captura y el esfuerzo (para cada una de las dos unidades) en cada puerto para las diferentes temporadas.

RESULTADOS

Los resultados se presentan a continuación considerando por un lado la comparación entre puertos para una misma temporada y posteriormente entre puertos para las dos temporadas involucradas.

Variación Espacio-Temporal de la Captura y el Esfuerzo

Para la temporada 1987-1988 en Rfo Lagartos y Celestún la tendencia de la captura y el esfuerzo fue similar independientemente de la unidad de esfuerzo considerada, es decir, días efectivos de pesca (Figura 2) y número de viajes realizados (Figura 3), excepto en agosto en Rfo Lagartos, donde considerando los días de pesca, un aumento del esfuerzo coincidió con un decremento en la captura, lo cual no se reflejó considerando como unidad de esfuerzo los viajes realizados, esto se refleja en los valores de r^2 encontrados, los cuales fueron mayores en el segundo caso. Los aumentos en el esfuerzo pesquero (para Celestún) fueron proporcionales a las capturas, teniendo una máxima en agosto (2,138 kg) con 19 días y 161 viajes y una mínima en diciembre (1,021 kg) con 11 días y 89 viajes (Tabla 1), en este puerto se obtuvieron los valores más altos de r^2 para ambas unidades del esfuerzo. En el mes de octubre los pescadores no se dedicaron a la pesca de langosta, en Rfo Lagartos y Celestún.

En el caso de Rfo Lagartos el máximo de captura se obtuvo en diciembre (2,166 kg), sin embargo, los valores máximos de esfuerzo se ejercieron en julio (423 viajes y 14 días). Los registros mínimos fueron en enero (82 kg, 4 días y 11 viajes).

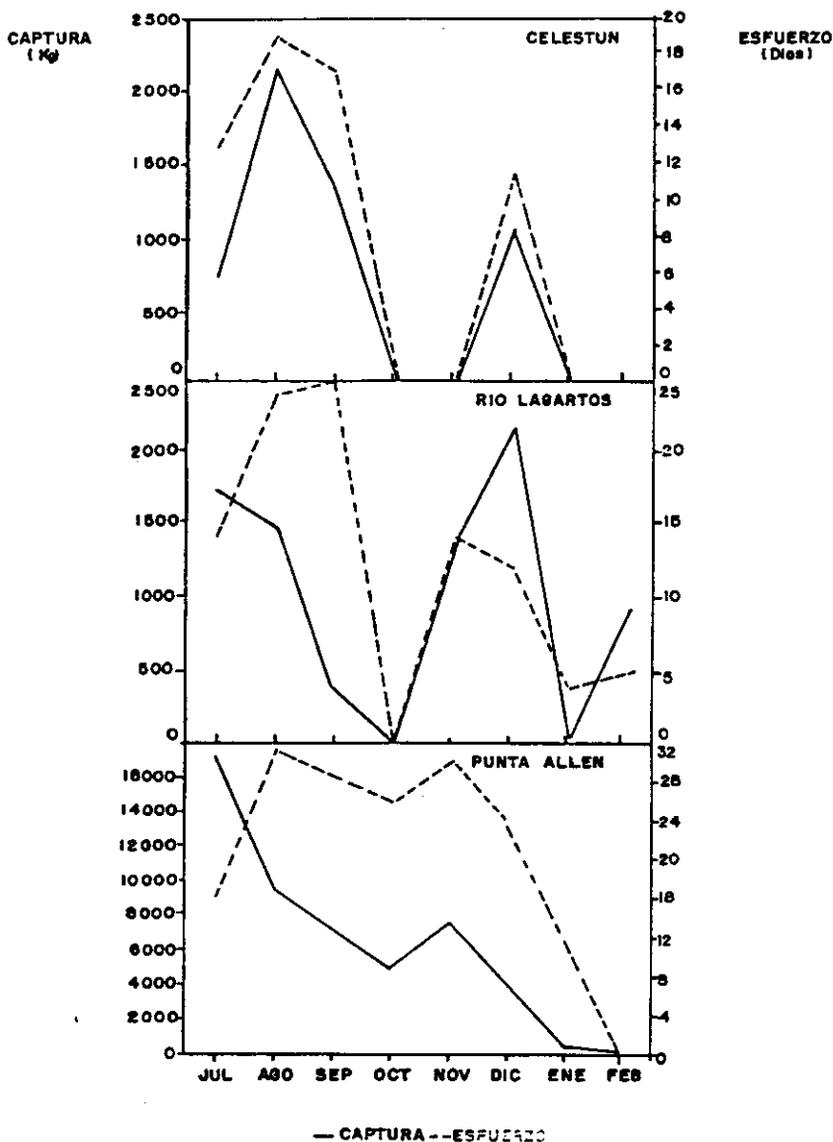


Figura 2. Variación mensual de la captura y el esfuerzo en días efectivos de pesca durante la temporada 1987-1988 para Celestún (a), Rio Lagartos (b) y Punta Allen (c).

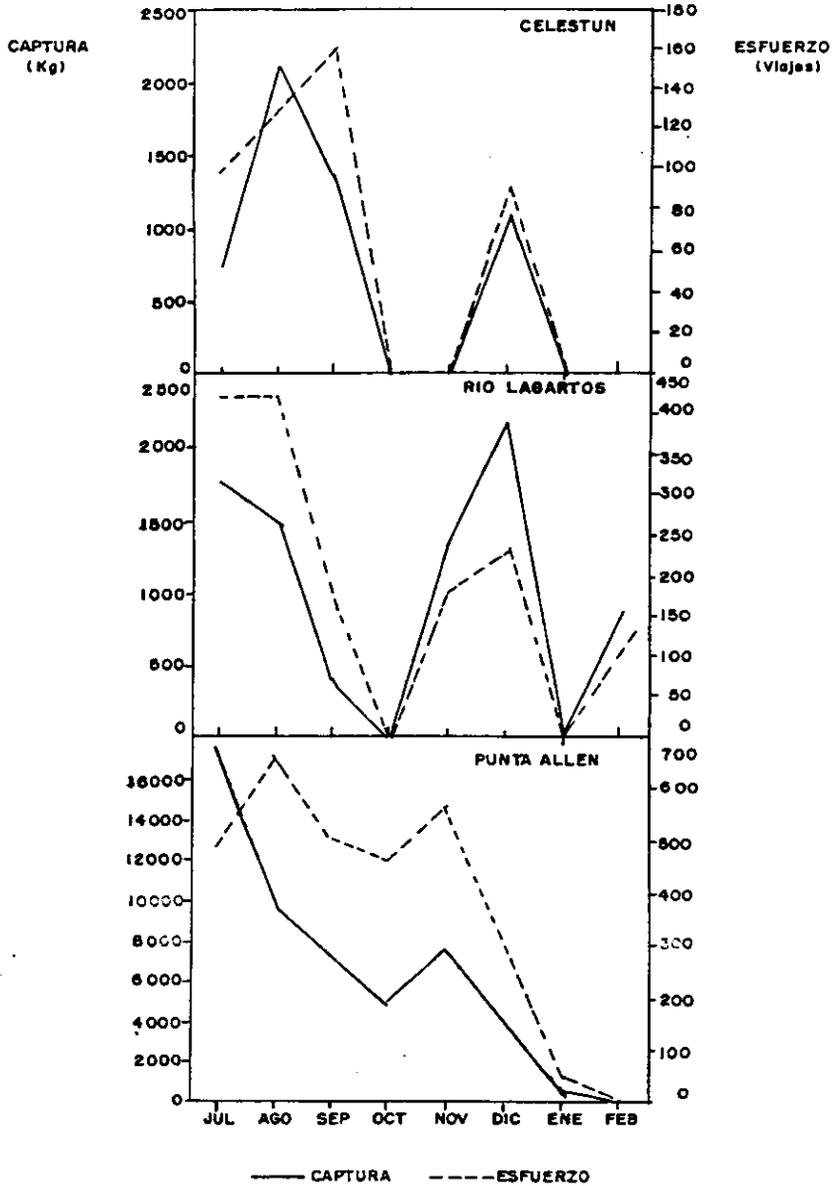


Figura 3. Variación mensual de la captura y el esfuerzo en número de viajes realizados en la temporada 1987-1988 para Celestún (a), Río Lagartos (b) y Punta Allen (c).

Proceedings of the 45th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

Tabla 1. Valores mensuales por puerto de captura (C), días efectivos de pesca (DEP), número de viajes realizados (NVR) y captura promedio por viaje (CPV) en la temporada 1987- 1988.

CELESTUN				
MES	(C)	(DEP)	(NVR)	(CPV)
JUL	739	13	100	7
AGO	2138	19	132	16
SEP	1307	17	161	8
OCT	0	0	0	0
NOV	0	0	0	0
DIC	1071	11	89	12
RIO LAGARTOS				
MES	(C)	(DEP)	(NVR)	(CPV)
JUL	1726	14	423	4
AGO	1475	24	421	4
SEP	413	25	174	2
OCT	0	0	0	0
NOV	1332	14	184	7
DIC	2166	12	232	9
ENE	82	4	11	7
FEB	885	5	108	8
PUNTA ALLEN				
MES	(C)	(DEP)	(NVR)	(CPV)
JUL	17211	16	494	35
AGO	9723	31	666	15
SEP	7231	28	505	14
OCT	4983	26	465	11
NOV	7548	30	559	14
DIC	381	24	281	14
ENE	518	11	50	10

En el puerto de Punta Allen se observaron ligeras diferencias en las tendencias del esfuerzo en viajes y días efectivos de pesca (Figuras 2 y 3), en ambos casos a partir de agosto los decrementos en la captura coincidieron con variaciones en el mismo sentido del esfuerzo. Sin embargo, un esfuerzo menor coincidió con mayores capturas (17,211 kg), esto es al inicio de la temporada lo que se refleja por valores bajos de r^2 en ambas unidades de esfuerzo. Se observa un decremento paulatino de las capturas a lo largo de la temporada con un ligero aumento en noviembre, disminuyendo en enero con 518 kg. El máximo esfuerzo

ejercido fue en agosto cubriendo los 31 días del mes y realizando 666 viajes, mientras que el mínimo fue en enero pescando solo 11 días del mes y realizando 50 viajes en total.

En la temporada 1989-1990, las tendencias en las capturas en Río Lagartos coincidieron con las variaciones en el esfuerzo, tanto en días de pesca como en número de viajes resultando en un buen ajuste a la regresión en ambos casos ($r^2 = 0.96$ y $r^2 = 0.80$) (Figuras 4 y 5). En general la tendencia fue similar a la de la temporada anterior hasta septiembre, para disminuir, en diciembre a diferencia de la temporada 1987-1988 cuando se obtuvo el máximo. En este caso el máximo se obtuvo en julio (3,244 kg) cuando se pescaron 28 días del mes, realizando 874 viajes (Tabla 2). Las variaciones en el esfuerzo no fueron proporcionales a las variaciones en la captura ya que los valores mínimos de ésta (318 kg en diciembre) se obtuvieron de 10 días de pesca y 97 viajes realizados (Tabla 2).

En esta misma temporada en Punta Allen se observó, al igual que en la temporada 1987-1988, una tendencia a la disminución en la captura a lo largo de la temporada con una máxima de 15,903 kg en julio y una mínima en febrero de 573 kg (Tabla 2). Considerando el número de viajes como se observa en la Figura 5, éstos mostraron la misma tendencia (máximos en julio y mínimos en febrero), lo cual no se refleja de igual manera considerando los días efectivos de pesca, los cuales a pesar de mantenerse mas o menos constantes a lo largo de la temporada no permitieron una captura igualmente constante reflejándose en una r^2 muy baja (Figura 4; Tabla 2).

En los puertos donde se dispuso de información de dos temporadas se observó, que en Río Lagartos la captura total de 1987-1988 a 1989-1990 aumentó de 8,079 a 10,824 kg aun cuando la captura promedio por viaje disminuyó de 6 a 4 kg, pero el número de ellos aumentó (de 1,553 a 2,742). Esto es, los pescadores compensaron las disminuciones en las capturas por viaje, aumentando el número de éstos. En el caso de Punta Allen se observó una disminución en las capturas mensuales de 51,024 a 30,985 kg; la captura promedio por viaje de 16 a 9 kg, así como el número de viajes (Tabla 2).

Distribución del Esfuerzo Pesquero

Al analizar la frecuencia con que los pescadores salen a capturar langosta a lo largo de la temporada, se observó que en la de 1987-1988 en Celestún se pescó langosta solo 4 meses, en Río Lagartos 6 y en Punta Allen los 8 (Figuras 6 a, b y c). No se dispuso de información para Celestún en la temporada 1989-1990, en cambio en Río Lagartos y Punta Allen en este mismo período sí se capturó langosta (Figuras 7 a y b).

En general se observaron variaciones en la frecuencia de las embarcaciones que se dedican a la captura de langosta. En Celestún en julio y agosto de 1987, el 20% de los embarcaciones pescaron de 4 a 6 días por mes, mientras que sólo

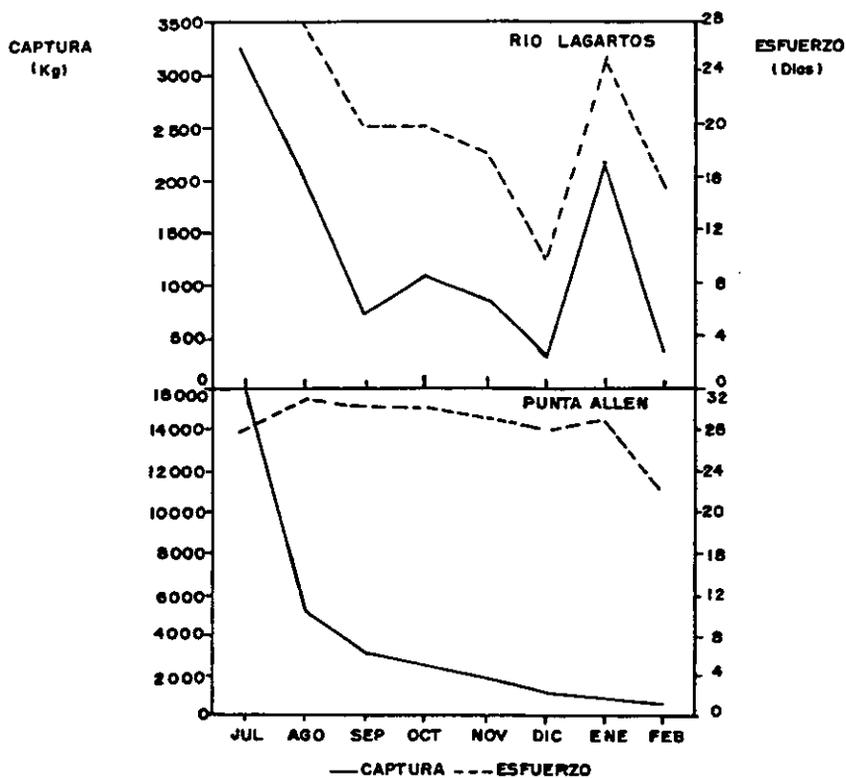


Figura 4. Variación mensual de la captura y el esfuerzo en días efectivos de pesca durante la temporada 1989-1990 para Celestún (a), Rio Lagartos (b) y Punta Allen (c).

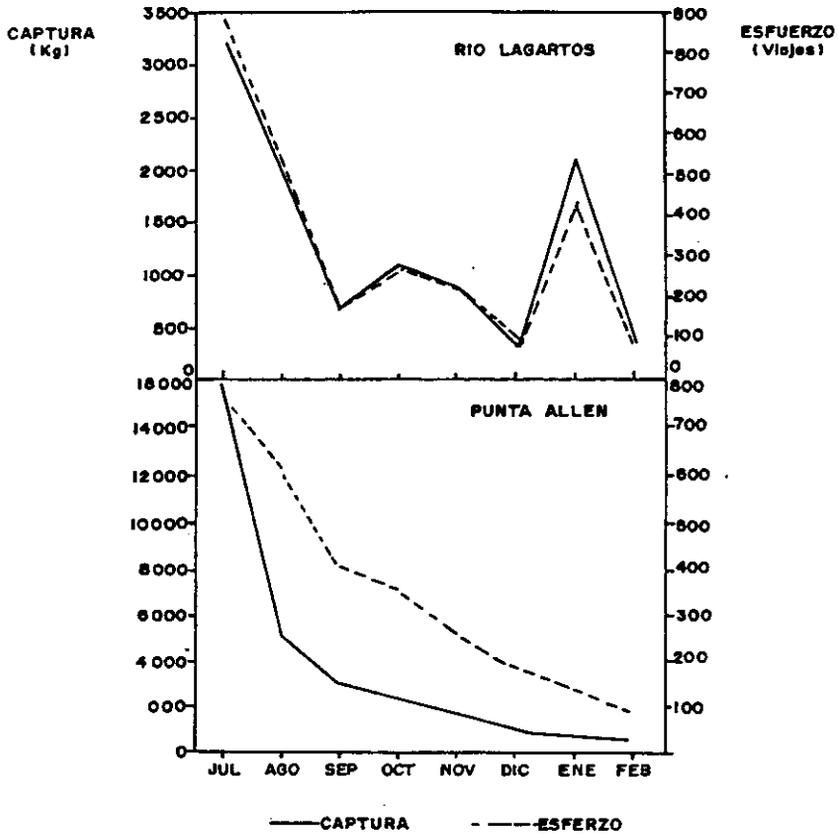


Figura 5. Variación mensual de la captura y el esfuerzo en número de viajes realizados en la temporada 1989-1990 para Celestún (a), Rio Lagartos (b) y Punta Allen (c).

Tabla 2. Valores mensuales por puerto de captura (C), días efectivos de pesca (DEP), número de viajes realizados (NVR) y captura promedio por viaje (CPV) en la temporada 1989- 1990.

RIO LAGARTOS				
MES	(C)	(DEP)	(NVR)	(CPV)
JUL	3244	28	874	4
AGO	2063	28	571	4
SEP	740	20	178	4
OCT	1079	20	267	4
NOV	884	18	222	4
DIC	318	10	97	3
ENE	2138	25	428	5
FEB	358	16	105	3
PUNTA ALLEN				
MES	(C)	(DEP)	(NVR)	(CPV)
JUL	15903	28	769	21
AGO	5213	31	620	8
SEP	3092	30	410	8
OCT	2557	30	353	7
NOV	1795	29	257	7
DIC	1068	28	189	6
ENE	784	29	139	6
FEB	573	22	93	6

el 5% pescó 8 días (Figura 6a), en septiembre un mayor porcentaje de embarcaciones asignó su esfuerzo a este crustáceo. Para esta misma temporada en Río Lagartos aproximadamente el 20% de las embarcaciones pescaron entre 2 y 8 días del mes manteniéndose igualmente al final de ésta, pero con picos en los dos últimos meses donde para dos días de pesca se tienen el 100% en enero y un 60% en febrero (Figura 6b); en tanto que en Punta Allen un promedio de aproximadamente el 20% pescaron langosta entre 6 y 14 días del mes, incrementándose en agosto en algunos casos hasta 24 días (Figura 6c), disminuyendo esta frecuencia en los últimos meses donde más del 40% pescaron sólo 2 a 6 días.

En Río Lagartos aún cuando se pescó langosta en todos los meses de la temporada 1989-1990, la mayor parte de las embarcaciones pescaron menos de 12 días al mes, sólo en enero un pequeño porcentaje salió a pescar mas de 20 días y en el último mes (febrero) más del 50% sólo pescó de 2 a 6 días (Figura 7a). En el caso de Punta Allen el patrón observado fue similar al de la temporada 1987-1988 (Figura 7b).

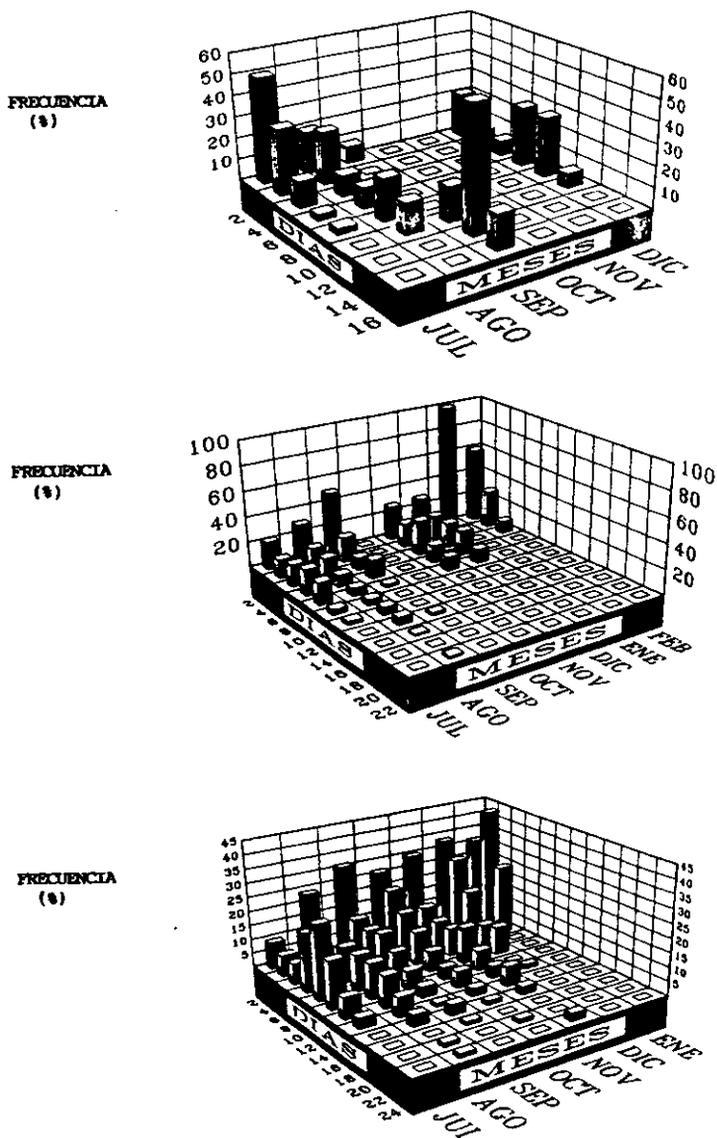


Figura 6. Frecuencia de días de pesca por embarcación durante la temporada 1987-1988 para Celestún (a), Rio Lagartos (b) y Punta Allen (c).

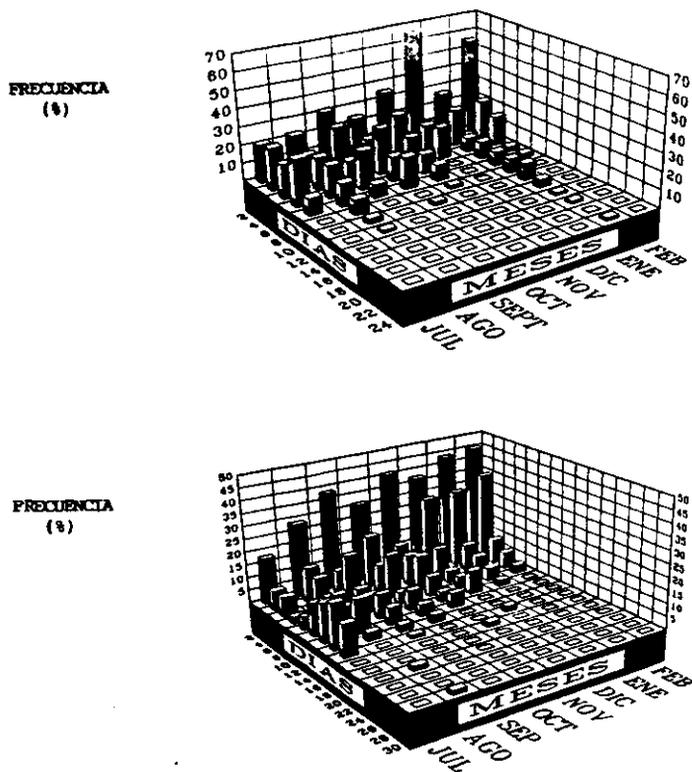


Figura 7. Frecuencia de días de pesca por embarcación durante la temporada 1989-1990 para Río Lagartos (a) y Punta Allen (b).

Por otro lado, analizando los desembarcos de las principales especies en los puertos yucatecos la disminución en la captura de langosta coincidió con un aumentó en los rendimientos de pulpo (*Octopus maya*) y mero (*Epinephelus morio*). En Celestún se pueden observar desembarcos de mero durante toda la temporada y de pulpo durante 4 meses (Figura 8a); en Rfo Lagartos además de estas dos especies también podemos observar desembarcos de carito (*Scomberomorus cavalla*) durante las dos temporadas de estudio (Figuras 8 b y c).

Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

La captura por unidad de esfuerzo mostró la misma tendencia en todos los puertos y en ambas temporadas, independientemente de las unidades de esfuerzo que se emplearon. Sin embargo, se observaron algunas diferencias entre los puertos a lo largo de la temporada.

En Rfo Lagartos (1987-1988), la CPUE (esfuerzo en número de viajes realizados) mostró algunas fluctuaciones a los largo de la temporada; y para la siguiente, estas fueron mas marcadas.

Con respecto a Punta Allen, en ambas temporadas se observó un comportamiento decreciente de inicio a fin tanto de la captura, como de la CPUE (en ambas unidades de esfuerzo).

DISCUSION

Esfuerzo Pesquero

Para fines de manejo de una pesquería, es fundamental tener una medida real del esfuerzo pesquero aplicado sobre el recurso explotado. Cuando se trata de pesquerías artesanales en áreas tropicales el problema se hace más complejo, dado que existe diversidad de artes y métodos de pesca, así como cambios estacionales en la especie objetivo (Arceo, 1991). En este sentido, se ha puesto poca atención a la toma de decisión de los pescadores en el corto plazo, ya que éstos tienen que decidir diariamente sobre la especie objetivo a pescar, ya sea que cambien o no el arte de pesca, así como las zonas de pesca (Eales y Wilen, 1986). Además es relativamente fácil que nuevos pescadores provenientes de otras localidades se integren a la pesquería, lo que dificulta aún más las evaluaciones del esfuerzo pesquero.

En el caso particular de la pesquería de langosta en los puertos estudiados, en general no se observaron diferencias marcadas al comparar el esfuerzo pesquero en días efectivos de pesca y número de viajes realizados considerando los valores mensuales. Sin embargo, estos últimos en la mayoría de los casos parecen reflejar mejor su efecto sobre las capturas. Sin embargo, analizando los datos diarios, se observó que la frecuencia en las salidas de los pescadores a la captura de langosta varió para los diferentes meses en los tres puertos en el transcurso de la temporada. Las diferencias en el comportamiento del esfuerzo

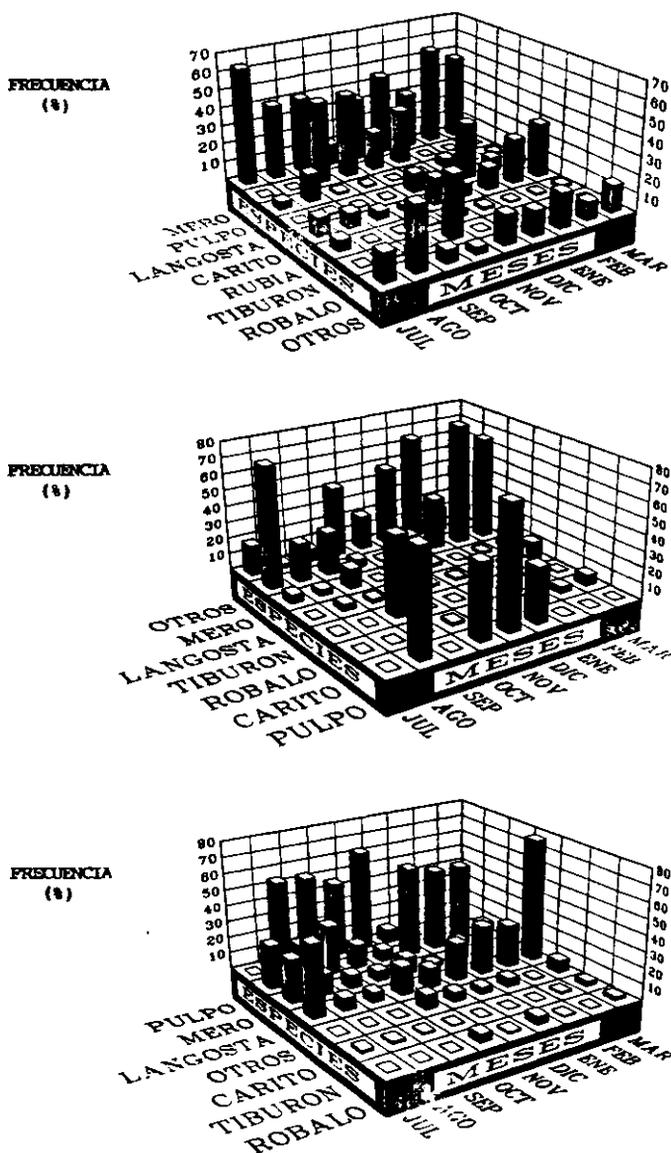


Figura 8. Principales especies capturadas para la temporada 1987-1988 en Celestún (a), Río Lagartos temporada 1987-1988 (b) y Río Lagartos temporada 1989-1990 (c).

se atribuyen por un lado al método de pesca empleado, a la asociación con los mayores rendimientos obtenidos al inicio de la temporada y por otro al grado de desarrollo de la pesquería.

En Punta Allen, puerto donde se observaron las mayores capturas en ambas temporadas, parece ser debido al uso de habitats artificiales, a las características de la pesquería y a la zona de pesca que le confiere cierta protección (Seijo *et al.*, 1991; Arceo 1991). En Celestún y Río Lagartos, la captura de langosta se ve limitada cuando existen condiciones climatológicas desfavorables, ya que cuando el agua está turbia, la búsqueda del recurso se dificulta, así como disminuciones en la temperatura limitan el buceo (Contreras com. per.). Si las condiciones no son propicias para el buceo, el pescador dirige su esfuerzo principalmente hacia otras especies objetivo tales como el pulpo (*Octopus maya*), mero (*Epinephelus morio*), además de que de manera permanente capturan a éste último y otras especies menores (Spáridos, Emúlidos, entre otros) como especies incidentales.

En relación a la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), ésta fue alta al inicio de temporada en los tres puertos debido a la concentración de langostas durante el período de veda (marzo-junio). En Punta Allen se observó una disminución gradual en el transcurso de la temporada, mientras que en los otros puertos presentó fluctuaciones tendiendo a bajar y aumentando ligeramente hacia el final de ésta. En el caso de Punta Allen al inicio de la temporada los refugios están llenos, siendo vaciados conforme transcurre ésta, de tal forma que al final todos los refugios han sido prácticamente vaciados, volviendo a ingresar langostas a la bahía en la época de veda. En los puertos yucatecos los pescadores inician sus operaciones frente a sus respectivos puertos, en áreas someras y conforme se van agotando las langostas en estos sitios tienden a desplazarse a zonas más profundas (Salas *et al.*, 1992) en busca de refugios no explorados, lo que se refleja en un repentino aumento de la de la CPUE. En algunos meses ésta llega a ser incluso nula, como en la temporada de pesca del pulpo, el cual es además uno de los principales depredadores de la langosta y al que algunos pescadores atribuyen la reducción en la captura de langosta en dichos períodos, lo que hace suponer que hay un desplazamiento de ésta a zonas más profundas. En términos generales, se observó que las variaciones en la captura parecen estar sujetas a diferentes factores, los cuales influyen en la abundancia del recurso, el cual define en un momento dado la dinámica del esfuerzo pesquero (comportamiento del pescador). En algunas pesquerías se ha observado que el comportamiento de la flota y la selección de áreas de captura no se realizan totalmente al azar, sino que se efectúan con base en la probabilidad de encontrar el recurso y los consecuentes beneficios económicos de su extracción, dependiendo de la información disponible de días previos (Hilborn, 1985; Eales y Wilen, 1986). En recursos como el camarón se ha observado que la búsqueda de los sitios de pesca consideran el ahorro del combustible y las capturas que

puedan obtener antes de trasladarse a nuevos sitios (Lee, 1983). En este caso los pescadores yucatecos tratan de asegurar sus ingresos diarios o por lo menos recuperar los costos del viaje, lo cual define la elección que hagan del sitio y/o especie a pescar cada día (Contreras, com. pers.).

El método de pesca empleado y el grado de desarrollo de la pesquería también parece ser determinante en la dinámica del esfuerzo pesquero. Este último no solo está dado en función de la antigüedad de la pesquería, sino que el nivel de organización de los grupos parece ser un factor determinante en los altos rendimientos obtenidos en este caso (Seijo y Fuentes, 1991).

Es claro que para un análisis profundo sobre el esfuerzo pesquero de la pesquería de langosta, es importante contar con información más detallada sobre su distribución espacial, así como la asignación intertemporal de éste sobre diferentes especies objetivo en transcurso de la temporada, con el propósito de evaluar el impacto real que ejerce la flota artesanal sobre este recurso. Por otro lado el empleo de métodos alternativos de captura para los pescadores de los puertos yucatecos permitiría optimizar la pesca a lo largo de la temporada, así como explorar zonas no explotadas a la fecha en los tres puertos, ya que se estima que existen poblaciones residentes de langostas de mayores tallas en áreas más profundas (Lozano *et al.*, 1989; Fuentes *et al.*, 1990).

Con respecto a la definición de las unidades de esfuerzo pesquero para esta pesquería, Caddy (1979) menciona que en estos casos las unidades de esfuerzo pesquero pueden variar en términos de días-hombres en la zona de pesca, las horas que permanecen los buzos debajo del agua, o directamente en términos del área de búsqueda. De esta manera, una definición de la relación entre el esfuerzo pesquero y la mortalidad por pesca debería tomar en cuenta factores adicionales; es decir, la heterogeneidad espacial de la población, la estrategia de la recolección manual y la definición de la unidad del stock.

A lo anterior Arceo (1991) menciona que las capturas por viajes dependen de las variables del esfuerzo involucradas. Para los refugios artificiales, dichas variables son: la profundidad, número de tripulantes y número de refugios artificiales revisados; y para el buceo, existe mayor incertidumbre ya que la operación de pesca está sujeta a las condiciones ambientales y a la disponibilidad del recurso.

LITERATURA CITADA

- Anderson, L. G., 1986. The economics of fisheries management. John Hopking University Press. Ltd., London. 296 p.
- Arceo, B. P., 1991. Análisis bioeconómico de funciones captura-esfuerzo de la pesquería artesanal de langosta (*Panulirus argus*, Latreille, 1804). Tesis de maestría. CINVESTAV del I.P.N. Unidad Mérida. 84 p.

- Arceo, B. P. y J. C. Seijo, 1991a. Fishing effort analysis of the small scale spiny lobster *Panulirus argus* fleet of the Yucatán shelf. Sexta reunión de trabajo sobre evaluación de recursos de la COPACO, Grenada, FAO. 17 p.
- Arceo, B. P. y J. C. Seijo, 1991b. Análisis de funciones de producción en la pesquería de langosta *Panulirus argus*. Mem. Taller regional sobre manejo de la pesquería de langosta. ICML/UNAM. 1:61-64.
- Briones, P., 1988. REclutamiento de poslarvas de langosta del genero *Panulirus* (White 1847) en Bahía de la Ascensión Q. Roo. (Parte 1). Bol. Inf. Com. Tec. Cons. del Prog. Lang. del Golfo de México y Caribe. (1):17-19
- Caddy, J. F., 1979. Some considerations underlying definitions of catchability and fishing effort in shellfish fisheries, and their relevances for stock assessment purposes. Fish. Mar. Serv. MS Rep. 1489. 25 p.
- Clark, C. W., 1985. Bioeconomic modelling of fisheries management. John Wiley and Sons, New York. 291 p.
- Eales J. y J. E. Wilen, 1986. An examination of fishing location choice in The pink shrimp fishery. *Mar. Res. Eco.* 2(4):331- 335.
- Fuentes, C. D., P. Arceo y S. Salas, 1990. Consideraciones preliminares para el manejo de la pesquería de langosta en Yucatán. Memorias del taller regional sobre manejo de la pesquería de la langosta. Com. Tec. Cons. del Prog. de Langosta. Golfo de México y Caribe. SEPESCA/UNAM :65-74.
- Hilborn, R. y M. Ledbetter, 1985. Determination of catching power in the British Columbia salmon purse seine fleet. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42:51-60.
- Lee, R. , 1983. Texas shrimper. Community, capitalism and the sea. Texas A&M University Press. 222 p.
- Lozano-Alvarez, E., P. Briones-Fourzan y Phillips B., 1989. The spiny lobster in Bahía de la Ascensión, Q. R., México. Proc. Workshop México-Australia on Marine Science.
- Ernesto A. Chavez. Editor. Rothschild, B. J., 1977. Fishing effort. En: *Fish. Population Dynamics*. J. A. Gulland (Ed.). John Wiley and Sons, USA, 96- 115.
- Salas, S., J. C. Seijo, M. A. Liceaga, M. A. Cabrera, D. A. Ontiveros, M. A. Ibarra, H. H. Nuñez y P. A. Briceño. 1992. Reclutamiento de langosta (*Panulirus argus*) en las costa de Yucatán y sus implicaciones en el aprovechamiento de la pesquería. Proyecto de investigación. Tercer informe. CINVESTAV. UNIDAD MERIDA. 76 p.
- Seijo, J. C. y D. Fuentes, 1991. Case study of successful small scale fisheries credit scheme: the spiny lobster *Panulirus argus* fishery of Punta Allen, México. FAO. 312:88-100.

Seijo, J. C., S. Salas, P. Arceo y D. Fuentes, 1991. Análisis bioeconómico comparativo de la pesquería de langosta *Panulirus argus* de la plataforma continental de Yucatán. FAO. Inf. Pesc. **431**(Supl):39-58.