

DATOS PESQUEROS DE LA LANGOSTA ESPINOSA
PANULIRUS ARGUS (LATREILLE, 1804) EN LA
PLATAFORMA DE AZUA, REPÚBLICA DOMINICANA

Alba Estela Melo y Alejandro Herrera Moreno*

RESUMEN

Se presentan los resultados de la evaluación pesquera de la langosta *Panulirus argus* en Puerto Viejo, Azua, entre 1994 a 1996, donde se midieron y sexaron 862 langostas, capturadas con unas 8,000 nasas en 20 sitios de pesca, en profundidades entre 13 y 37 m. El largo del cefalotórax (LC) promedio anual para la población total varló entre 90.8 mm y 104.2 mm, con máximos y mínimos de 165 y 60 mm, revelando que la pesca de la langosta en Azua se concentra sobre un segmento poblacional adulto residente en el arrecife, que constituye un importante stock reproductivo. Los porcentajes de hembras ovígeras o con masa espermatófora fueron mayores de 40% durante todo el año. Las capturas analizadas cumplen con la regulación de la talla mínima legal nacional en más de un 70%, pero son necesarias medidas de protección para evitar una sobrepesca del reclutamiento. Se estima que durante el período de estudio se desembarcaron en Puerto Viejo 8 langostas/día equivalentes a 13 libras/día, lo cual podría implicar unas 2,000 langostas/año y más de 3,000 libras/año. Preliminarmente se estableció que el largo y el peso de la langosta en la región están relacionados según: $P=0.0051 LC^{2.6053}$. Se ofrecen recomendaciones para el manejo de datos de la pesca de la langosta y la sistematización de estadísticas pesqueras, así como pautas de investigaciones necesarias para lograr un mejor manejo del recurso en la región.

PALABRAS CLAVES:

Langosta, *Panulirus argus*, Pesquerías, Azua, República Dominicana

(*) Programa *EcoMar*, Santo Domingo, República Dominicana

INTRODUCCIÓN

La pesca de la langosta *Panulirus argus* se encuentra entre las más importantes de la República Dominicana. De 1992 a 1999 la langosta representó el tercer recurso pesquero en importancia, en términos de volumen de captura (ICRAFD, 2001). Aunque la pesca tiene lugar, en mayor o menor grado, en toda la extensión de la plataforma dominicana, los estudios ecológico-pesqueros son realmente escasos. Appeldoorn y Meyers (1993) ya señalaban la carencia de estudios ecológicos y biológicos aplicados sobre este recurso en el país.

De 1994 a 1996, como parte del Proyecto Propescar-Sur, se realizaron los primeros trabajos biológico-pesqueros sobre la langosta *Panulirus argus*, en la plataforma Suroeste del país, incluyendo solo las provincias costeras de Barahona y Pedernales. Con estas investigaciones, se describieron las artes y sistemas de pesca (Colom, *et al.*, 1994; Infante y Silva, 1994), se efectuaron estimaciones preliminares de producción (Schrim, 1995), se llevaron a cabo los primeros diagnósticos de la situación del recurso a partir del análisis de la estructura de tallas (por sexos, áreas de pesca y profundidad) y las capturas por unidad de esfuerzo (Herrera, 1994; Beck *et al.*, 1994; Herrera y Colom, 1995; Herrera 1996) y se realizaron las primeras actividades de un programa de monitoreo del reclutamiento postlarval, ubicándose los primeros colectores artificiales (Herrera, 1996a), pero este programa no tuvo continuidad.

Posteriormente, aparecieron tres nuevos trabajos sobre la pesca de la langosta *Panulirus argus* en el país. Auspiciado por el Grupo Jaragua Inc. en el marco del Proyecto GEF-PNUD ONAPLAN, se efectuó un nuevo estudio biológico-pesquero en la plataforma de Pedernales (Herrera *et al.*, 1997), que a partir de un análisis estructural y de capturas, ofreció un resumen de recomendaciones para el ordenamiento pesquero de la región. El segundo estudio fue realizado entre 1996 a 1997 por *The Nature*

Conservancy en el Parque Nacional del Este (Provincia La Altagracia en la plataforma Sureste) y arrojó el sorprendente resultado de no hallar ningún ejemplar, tras dos años intensivos de muestreo (Chiappone, 2001). Finalmente el trabajo sobre la pesca de la langosta en República Dominicana de Infante (2001), describe de manera general las características de la pesca de la langosta en la región de Pedernales.

Más recientemente, los nuevos aportes corresponden al Programa *EcoMar*, con la elaboración de dos reportes: uno que ofrece por primera vez datos ecológico-pesqueros de la langosta en la región de Samaná (Herrera y Betancourt, 2002) y un segundo sobre el efecto del tamaño de malla de las nasas haitianas y de alambre sobre la estructura de tallas de las capturas en Pedernales (Herrera y Betancourt, 2002a), que brinda un modelo para estudios de selectividad donde se relaciona la luz de malla y el área de la sección transversal del cefalotórax de la langosta.

Siguiendo esta línea, el presente trabajo analiza por primera vez, información ecológica-pesquera de la langosta *Panulirus argus* en la región de Azua, considerando la estructura por tallas y sexos, las capturas por unidad de esfuerzo, la relación largo-peso así como algunos aspectos reproductivos, de los cuales nunca se había manejado información en otros estudios nacionales. Es nuestro interés realizar un aporte para el manejo de este importante recurso y derivar algunas recomendaciones que puedan a corto plazo contribuir a la organización de la actividad pesquera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de datos.- Para el presente estudio se manejaron los datos de los muestreos de la langosta *Panulirus argus* realizados por el primer autor en el sitio de desembarco de Puerto Viejo, Azua (Fig. 1), desde 1994 a 1996. Este sitio de desembarco está dividido en dos regiones, por la construcción del muelle: Playa al Este del Muelle (Coordenadas UTM/NAD-27 19306187 E y

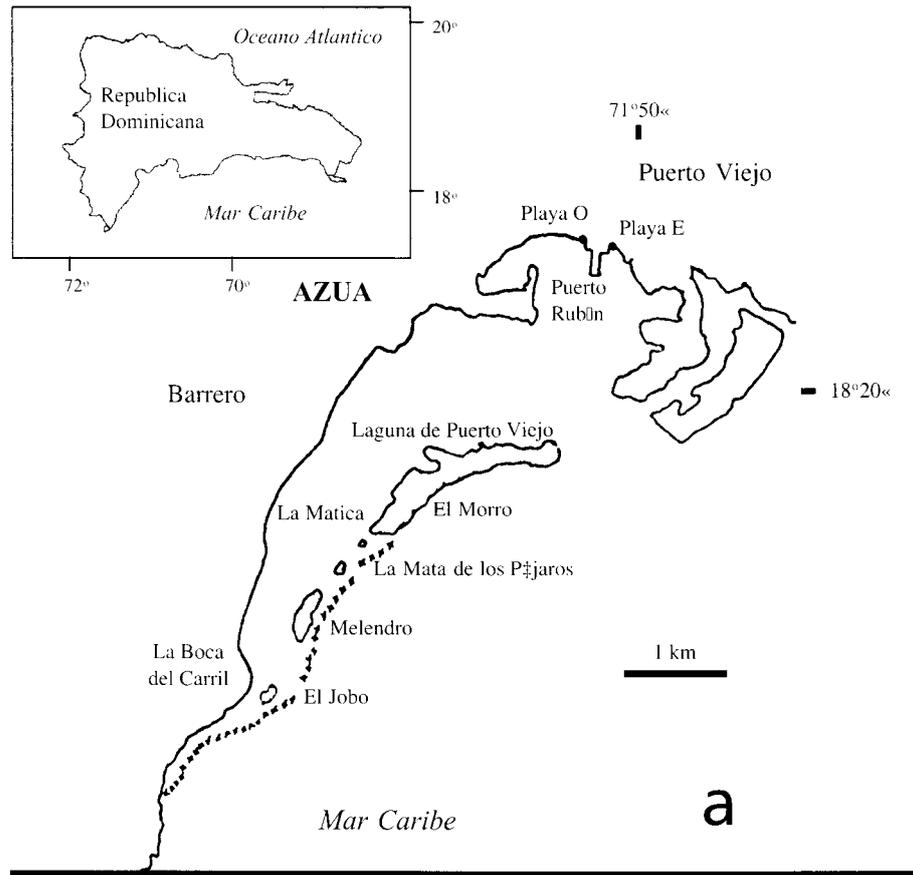


Figura 1. Mapa de la región de Puerto Viejo Azua donde se realizó la presente evaluación pesquera. Se indican con círculos las dos zonas del sitio de desembarco de Puerto Viejo: Playa al Este del Muelle y Playa al Oeste del Muelle. El área de pesca se localiza fuera de la laguna de Puerto Viejo, por detrás de la cayería y la barrera arrecifal.

TABLA N.º 1

Resumen de épocas y características de los muestreos efectuados en Puerto Viejo entre 1994 y 1996. NL: Número de langostas muestreadas, NN: Número de nasas levadas, ND: Número de días de muestreo, IP: Intervalo de profundidades de pesca (m).

Año	Meses	NL	NN	ND	IP
1994	Enero	15	93	1	26
	Agosto	99	1268	18	15 a 33
	Septiembre	44	657	8	26 a 27
	Octubre	35	534	8	18 a 33
	Noviembre	47	402	7	22 a 33
	Diciembre	190	1012	15	22 a 40
	Subtotal	430	3996	57	15 a 40
1995	Enero	71	441	9	15 a 33
	Diciembre	12	64	2	26 a 27
	Subtotal	83	505	11	15 a 33
1996	Agosto	12	-	2	26 a 27
	Septiembre	113	-	12	13 a 37
	Octubre	210	-	14	18 a 33
	Noviembre	18	-	2	22
	Subtotal	353	-	30	13 a 37
TOTAL		866	4501*	98	13 a 37

* Solo considerando las nasas de 1994 y 1995 pero el valor final, estimando las muestreadas en 1996, podría alcanzar casi las 8000 nasas.

2029342 N) y Playa al Oeste del Muelle (Coordenadas UTM/NAD-27 19305635 E y 2029522 N).

En el período trianual de muestreo, el sitio de desembarco fue visitado un total de 98 días, descontando las épocas de febrero a julio (donde se incluye la veda de abril a julio establecida por el Decreto 316-86), tratando de establecer un esquema de muestreo lo más regular posible de acuerdo a las condiciones existentes. En estos muestreos se evaluaron 862 langostas, capturadas en unas 8000 nasas, colocadas durante un tiempo de remojo de hasta 3 días en unos 20 sitios de pesca, en profundidades entre 13 y 37 m (Tabla 1). Durante todos los muestreos y a través de entrevistas individuales y grupales con los pescadores y los representantes de sus asociaciones, se recopiló información sobre sitios de desembarco y pesca, profundidad, artes de pesca y otros aspectos que permitieran ofrecer un panorama de la actividad estudiada.

Estructura por tallas y sexos

A todas las langostas capturadas se les determinó el sexo y se midió su longitud del cefalotórax LC (medida desde su borde anterior, entre las espinas rostrales supraorbitales, hasta su borde posterior), con ayuda de un vernier con precisión de 0.1 mm. Con los datos de longitud se calcularon como estadígrafos descriptivos: el valor promedio, máximo, mínimo y rango, tanto para la población total, como la de los machos, el total de hembras y las hembras reproductivas. Con los datos de LC se realizaron los histogramas de frecuencias absolutas por clases de largo. Los datos de largo se agruparon en intervalos de clase de 10 mm para analizar la estructura de tallas total, por sexos y por épocas. Para determinar diferencias estadísticamente significativas entre épocas, los histogramas de frecuencias fueron comparados con el test de Kolmogorov-Smirnov con un α de 0.05 (Siegel, 1985).

Datos reproductivos

En el caso de las hembras, se anotó la presencia de masa espermatófora y/o huevos; y de estos últimos su coloración (naranja, parda o carmelita oscura). Considerando los pequeños tamaños de muestras, los datos fueron agrupados por meses para analizar la estacionalidad reproductiva que cubren solo los meses de enero y agosto a diciembre. Para cada mes se calcularon como indicadores reproductivos el Índice de Actividad Reproductiva (IAR= número de hembras ovígeras y/o con masa espermatófora/ número total de hembras), expresado en porcentajes, y la relación hembra/macho (H/M).

Captura por unidad de esfuerzo

De cada desembarco se obtuvo información del método o arte de pesca, el número de nasas y el número y peso de las langostas, aunque esta información no se tomó de igual forma en todos los años. Debido a la falta de homogeneidad en la información del esfuerzo pesquero, fue necesario adoptar dos medidas diferentes para las comparaciones.

En la comparación de 1994 y 1995 se empleó el número de langostas/nasa y el peso en libras de la captura/nasa, asumiendo un tiempo de remojo estable de hasta 3 días. Para la comparación de los tres años se utilizó el número de langostas desembarcadas/día y el peso en libras de la captura desembarcada/día, pues para 1996 no se registraron los valores de número de nasas en cada desembarco. Para poder realizar un análisis más detallado del comportamiento diario de las capturas en términos de número de langostas y peso de las capturas, se seleccionaron los datos de agosto y diciembre de 1994, enero de 1995 y octubre de 1996, que son los períodos con mayor número de días de muestreo.

Relación largo-peso

A partir de los datos de longitud del cefalotórax (LC) y peso de 310 langostas muestreadas en 1996 se estableció una relación

preliminar largo-peso para el segmento poblacional pesquero de Azua. Los datos fueron analizados a través de los programas de Microsoft Excel, ajustándose una curva de potencia con su correspondiente ecuación de regresión y coeficiente de correlación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción de la pesca de la langosta

La región de pesca de Azua se encuentra en la plataforma Sur-Central de la República Dominicana, en la Provincia de Azua y abarca la conocida Bahía de Ocoa y sus áreas externas hasta el Palmar de Ocoa al Este y Puerto Viejo al Oeste (Fig. 1). El recurso langosta se explota fuera de la Laguna de Puerto Viejo, pues debido a las características naturales de la región la zona lagunar se comporta como un área de cría y de juveniles, mientras que el segmento poblacional adulto se ubica hacia la áreas arrecifales externas, cuyas características generales y composición de las principales especies del bentos y la ictiofauna, fueron descritas por Geraldés y Bonnelly de Calventi (1978)

Los sitios de pesca comprenden unos veinte puntos, ubicados entre 13 y 37 m de profundidad, en la región arrecifal al Sureste de la Laguna de Puerto Viejo y que los pescadores llaman: Bajo Bajito, Bajo de Afuera, Bajo de Ocoa, Bajo del Pueblo, Bajo Domingo, Bajo del Jura, Caobitas, El Hubero, Frente a Salinas, Frente al Faro, Frente a El Morro, Frente Boca de Jura, La Copa, La Grama, La Guardarraya, La India, La Mesa, La Piedrecita y La Punta.

La pesca de la langosta es totalmente artesanal y se efectúa generalmente por dos hombres desde cayucos, yolas o botes. Las capturas se realizan principalmente con nasas de alambre -en los sitios más someros- aunque también se emplea el buceo con compresor y/o a pulmón en profundidades mayores y eventualmente

se reportan capturas con chinchorro de ahorque, aunque esta arte tiene como objetivo la captura de especies neotónicas.

Estructura por tallas y sexos

Las capturas del año 1994, donde se midieron 430 langostas, arrojaron una LC promedio para la población total de 104.2 mm, con máximos y mínimos respectivos de 165 y 60 mm. La LC promedio de los machos fue de 105.8, variando en el mismo intervalo que la población total. En el caso de las hembras el promedio del LC fue ligeramente menor: 102.3 mm, con un máximo de 154 mm y un mínimo de 64 mm. La talla media de las hembras reproductivas fue superior a la del total de hembras con 109.9 mm, variando entre 154 y 80 mm. En estas últimas se incluyen 97 hembras con masa espermatófora, 4 ovígeras y 3 con ambos atributos. El Índice de Actividad Reproductiva para el año alcanzó un 51% y la relación hembra/macho se mantuvo cercana a la unidad. En todos los casos la clase dominante fue la del intervalo de 100 a 110 mm LC (Tabla 2).

Las capturas del año 1995 arrojaron una LC promedio para la población total muy similar a la de 1994: 104.3 mm, con máximos y mínimos respectivos de 132 y 70 mm. La menor amplitud del intervalo de tallas (cuyo rango alcanzó un valor de 62, menor respecto a 1994, que fue de 105) se debe, sin dudas, a que en 1995 solo se midieron 83 langostas, por lo que el tamaño de muestra puede no estar representando adecuadamente a la población.

La LC promedio de los machos fue de 103.5 mm, variando en el mismo intervalo que la población total. En el caso de las hembras el promedio del LC fue ligeramente mayor que los machos: 105.1 mm, con un máximo de 130 mm y un mínimo de 80 mm. La talla media de las hembras reproductivas fue superior a la del total de hembras con 111.7mm, variando entre 130 y 94mm.

En estas últimas se incluyen 21 hembras con masa espermatófora y 2 ovígeras. El Índice de Actividad Reproductiva global para el año alcanzó un 66 % y la relación hembra/macho fue de 0.7, aunque todos estos valores están influidos por los pequeños tamaños de muestra. De hecho, comparativamente con los datos de 1994, en las capturas de 1995 estuvieron ausentes las clases pequeñas de 60 a 70 mm y las clases mayores de 140 mm, si bien la clase dominante continuó siendo la del intervalo de 100 a 110 mm [Tabla N.º 2]

En las capturas del año 1996 se midieron 353 langostas, que arrojaron una LC promedio para la población total menor que la observada en años anteriores: 90.8 mm, con máximos y mínimos respectivos de 140 y 64 mm. Esta menor talla promedio guarda relación, tanto con la presencia de un mayor porcentaje de individuos en el intervalo de clases de 60 a 70 en la muestra, como con la ausencia de clases mayores, por encima de 150 mm de LC.

La LC promedio de los machos fue de 93.7 mm, también ligeramente menor que la de los dos años anteriores, variando en el mismo intervalo que la población total. En el caso de las hembras, se registró el menor valor de LC con 87.9 mm, con un máximo de 134 mm y un mínimo de 66 mm. La talla media de las hembras reproductivas fue superior a la del total de hembras con 97.9 mm, variando entre 134 y 77 mm. En estas últimas se incluyen 10 hembras ovígeras, 65 con masa espermatófora y 6 con ambos atributos. El Índice de Actividad Reproductiva global para el año alcanzó un 47% y la relación hembra/macho se mantuvo cercana a la unidad. El intervalo de clase dominante se desplazó desde 100 a 110 mm hacia los intervalos menores, desde 70 hasta 100 mm LC (Tabla N.º 2).

Las 866 langostas medidas, representativas del segmento poblacional bajo explotación pesquera en Azua entre 13 y 37 m de profundidad, tienen un LC promedio de 99.8 mm, con máximos y mínimos respectivos de 165 y 64 mm (Fig. N.º 2). En

Tabla N.º 2

Frecuencias absolutas por clases de largo y estadígrafos de la estructura por tallas total y por sexos y los indicadores reproductivos de la población de la langosta *Panulirus argus* en la pesca con nasas de Puerto Viejo, Azua durante el período 1994 a 1995. N. Tamaño de muestra, LC. Largo del cefalotórax.

Clases de LC (mm)	Total			Machos			Hembras			Hembras reproductivas		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994 ¹	1995 ²	1996 ³
	60<70	4	0	12	3	0	4	1	0	8	0	0
70<80	17	3	85	11	3	31	6	0	54	0	0	6
80<90	64	6	90	29	2	49	35	4	41	5	0	16
90<100	81	19	71	37	11	32	44	8	39	15	3	31
100<110	107	28	44	50	16	30	57	11	14	35	8	11
110<120	70	10	36	44	7	24	26	4	12	20	4	11
120<130	58	14	11	33	7	6	25	7	5	20	7	5
130<140	12	3	3	6	2	2	6	1	1	5	1	1
140<150	7	0	1	5	0	1	2	0	0	3	0	0
150<160	5	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0
160<170	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
N	430	83	353	226	48	179	204	35	174	104	23	81
LC	104.2	104.3	90.8	105.8	103.5	93.7	102.3	105.1	87.9	109.9	111.7	97.9
Máximo	165	132	140	165	132	140	154	130	134	154	130	134
Mínimo	60	70	64	60	70	64	64	80	66	80	94	77
Rango	105	62	76	105	62	76	90	50	68	74	36	57

1 4 hembras ovigeras, 97 con masa espermatófora y 3 con ambos atributos.

2 2 hembras ovigeras y 21 con masa espermatófora.

3 10 hembras ovigeras, 65 con masa espermatófora y 6 con ambos atributos.

Cuba, donde se realizó un estudio más amplio durante el ciclo anual, el promedio de 3,333 langostas arrojó un LC promedio de 102.2 mm con máximos y mínimos respectivos de 185 y 41 mm (Herrera e Ibarzábal, 1995), observándose la coincidencia en los datos estructurales de ambos segmentos poblacionales profundos.

La comparación estadística de las distribuciones de frecuencias relativas para la población total entre los tres años, según el test de Kolmogorov Smirnov, arrojó que no existen diferencias significativas entre las distribuciones de 1994 y 1995 ($D_{\max} = 0.0928$) pero sí existen entre las distribuciones de 1994 y 1996 ($D_{\max} = 0.3454$) y de 1995 respecto a 1996 ($D_{\max} = 0.4250$).

Aunque estas diferencias podrían estar relacionadas con cambios estructurales asociados a la explotación pesquera, resulta difícil establecer una relación directa pues en esta variación están influyendo aspectos muestrales como el escaso número de ejemplares en algunos meses o los sesgos asociados a la evaluación de las capturas en el sitio de desembarco, cuando ya puede haber ocurrido una selección por parte de los pescadores. Esto último es relevante en el caso de los juveniles sublegales y las hembras ovígeras.

Por otra parte, este segmento arrecifal profundo presenta naturalmente importantes variaciones estacionales en su estructura por tallas y sexos, asociado a los movimientos de la especie, particularmente los reproductivos, por lo que se requiere de un estudio de mayor alcance que recoja adecuadamente todas sus variaciones naturales durante el ciclo anual.

Desde el punto de vista pesquero la langosta que se captura en Azua cumple con la regulación de la talla mínima legal para la República Dominicana (80 mm LC/ Ley 565-70) en más de un 70% de su captura. Los porcentajes de juveniles sublegales fueron solo de 4 a 5% en 1994 y 1995, respectivamente, y alcanza-

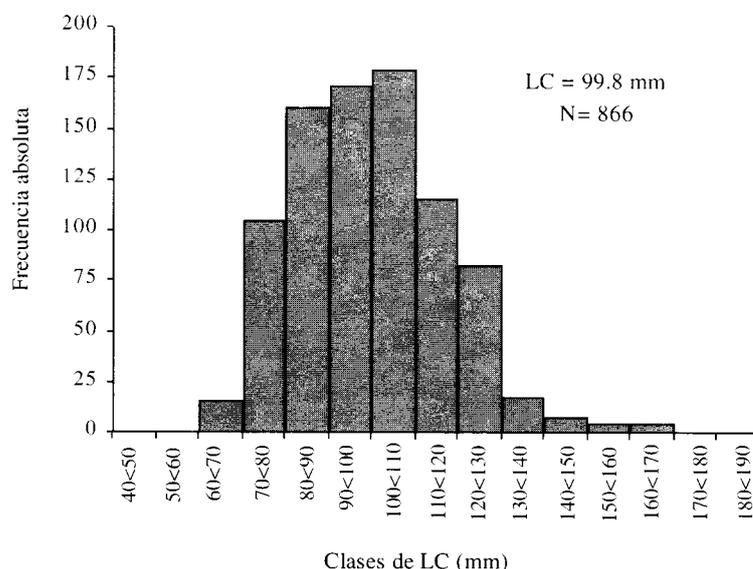


Figura N.º 2. Distribución de frecuencias del segmento poblacional de la langosta *Panulirus argus* residente en los arrecifes entre 10 y 40 m de profundidad en la plataforma de Azua en República Dominicana.

ron un mayor valor en 1996, con 27%. Esto contrasta con la situación de la pesca de la langosta en Pedernales (Herrera *et al.*, 1997) y Samaná (Herrera y Betancourt, 2002), donde los juveniles sublegales de la pesquería pueden alcanzar más de un 90%.

No obstante, el incremento de los juveniles sublegales en las capturas de 1996, que como vimos difieren significativamente de las de 1994 y 1995 en su distribución de tallas, podría estar indicando un desplazamiento del esfuerzo pesquero hacia clases menores, aunque nuestros datos no son suficientes para sustentar esta afirmación. Son necesarios nuevos estudios estructurales, cumpliendo un ciclo anual completo y con tamaños de muestra suficientes para arribar a conclusiones más precisas.

Estacionalidad reproductiva

Los muestreos realizados en Azua ofrecieron la posibilidad de hacer algunas valoraciones sobre la dinámica reproductiva de la langosta en nuestra plataforma, ya que nunca se habían registrado datos sobre la reproducción de manera más o menos continua. Aunque los pequeños tamaños de muestra no permiten hacer inferencias concluyentes y los análisis de capturas tienen cierto sesgo hacia las hembras reproductivas -que el pescador no pesca o esconde- es claro que el segmento arrecifal de Azua constituye un importante stock reproductivo. Durante todo el año se reportaron hembras ovígeras, con masa espermatófora y/o con ambos atributos, por lo que el IAR mantuvo altos porcentajes, que incluyen prácticamente a la mitad de la población reproductiva, a juzgar por sus valores entre 44.7 y 62.8% (Tabla 3).

La talla media de las hembras reproductivas siempre fue superior a la del total de hembras (Tabla 3), pues los indicios de madurez se observaron solo en hembras mayores de 77 mm LC, lo cual coincide con los estimados de la talla mínima de reproducción de Baisre y Cruz (1994). Como promedio las tallas de las hembras reproductivas variaron entre 99.7 a 114.5 con máximos y mínimos de 154 a 77 mm, datos que se encuentran en el mismo orden de los reportados por Herrera e Ibarzábal (1995) para las hembras reproductivas del segmento poblacional de la plataforma Suroccidental de Cuba.

Se debe aclarar que estos datos, si bien brindan un primer panorama sobre el papel reproductivo de este segmento poblacional no parecen estar reflejando en toda su magnitud la situación de este proceso por varias razones. Como ya hemos comentado, en los datos de capturas comerciales no se reflejan adecuadamente los porcentajes de hembras ovígeras pues los pescadores no las capturan, las esconden o raspan los huevos para desembarcarlas. Por ello, los valores del IAR parecen estar subestimados. De hecho, si comparamos estos datos con los reporta-

Tabla N.º 3.

Resumen de la información sobre hembras reproductivas y hembras totales, por meses, durante los tres años de muestreo. LC: Largo del cefalotórax promedio (mm), Max. Valor máximo de LC, Min. Valor mínimo de LC, IAR: Índice de Actividad Reproductiva (IAR=HR/HT), expresado en porcentajes.

Meses	Hembras Reproductivas						Hembras Totales								
	1994	1995	1996	Total	LC	Max	Min	1994	1995	1996	Total	LC	Max	Min	IAR
Ene	3	19	0	22	113.1	133	94	6	29	0	35	110.6	133	73	62.8
Ago	22	0	4	26	107.6	140	77	43	0	6	49	97.5	140	64	53.6
Set	13	0	24	37	99.7	132	77	18	0	51	69	90.2	132	66	53.6
Oct	14	0	48	62	99.9	154	77	21	0	105	126	90.7	154	67	49.2
Nov	12	0	5	17	114.5	150	89	26	0	12	38	102.8	150	70	44.7
Dic	40	4	0	44	109.6	137	87	90	6	0	96	102.5	137	80	45.8
Total	104	23	81	208	107.4	154	77	204	35	174	403	99.1	154	66	51.6

Nota: Los valores del IAR deben considerarse preliminares dado los pequeños tamaños de muestra. No se tienen datos de febrero a junio de ningún año, por tratarse del periodo de veda.

dos por Herrera e Ibarzábal (1995) para el segmento poblacional de Cuba, vemos que los valores de este último son mucho mayores durante los meses de agosto a diciembre (entre 40 y 90%), mientras que el de Azua solo alcanzó cerca de un 50%.

No obstante, la importancia reproductiva de este segmento arrecifal es obvia por lo que se requieren medidas especiales para su protección a fin de evitar la sobrepesca del reclutamiento. La práctica común de retener las hembras ovígeras en las nasas a la espera de que liberen los huevos en el sitio es nociva y conlleva igualmente a la pérdida de las larvas ya que la langosta requiere de sitios específicos de desove en el arrecife profundo, donde las larvas hallarán las condiciones ambientales adecuadas para su existencia planctónica.

Captura por unidad de esfuerzo

La comparación de los años 1994 y 1995, donde las capturas están estandarizadas considerando el número de nasas, muestran un patrón uniforme de variación del número de langostas/nasa, con valores entre 0.07 y 0.15 en 1994, y 0.16 a 0.19 en 1995. Lo mismo es válido para el peso en libras/nasa con valores entre 0.11 y 0.28 en 1994, y 0.28 a 0.36 en 1995 (Tabla 4).

Por otra parte, en la comparación de los tres años a partir de los promedios mensuales de las capturas diarias se observaron valores durante el período trianual de muestreo entre 4.25 y 15 en el caso del número de langostas/día; y 6.43 y 26 en términos de peso en libras/día (Tabla 4). Los valores parecen mantener cierta estabilidad durante los tres años y muestran variaciones marcadas pero no indicaron una tendencia de reducción de las capturas. Los promedios anuales indican que entre 1994 a 1996 se desembarcaron diariamente por Puerto Viejo entre 7 y 12 langostas, equivalentes a entre 10 y 18 libras, excluyendo por supuesto la época de veda.

Tabla N.º 4

Variaciones mensuales e interanuales de las capturas por unidad de esfuerzo expresadas en número de langostas (NL) y peso de las langostas (PL), entre el número de nasas (NN) o los días de desembarco (ND).
Los valores de peso están expresados en libras.

Año	Meses	NL	PL	NN	ND	NL/NN	PL/NN	NL/ND	PL/ND
1994	Enero	15	26.0	93	1	0.15	0.28	14.00	26.00
	Agosto	98	141.1	1268	18	0.08	0.11	5.44	7.84
	Septiembre	44	70.3	657	8	0.07	0.11	5.50	8.79
	Octubre	34	63.8	534	8	0.06	0.12	4.25	7.98
	Noviembre	36	45.0	402	7	0.09	0.11	5.14	6.43
	Diciembre	152	241.5	985	15	0.15	0.25	10.13	16.10
	Totales/Promedios	378	587.7	3939	57	0.10	0.15	6.63	10.31
1995	Enero	71	123.0	441	9	0.16	0.28	7.89	13.67
	Diciembre	12	23.3	64	2	0.19	0.36	6.00	11.65
	Totales/Promedios	83	146.3	505	11	0.16	0.29	7.55	13.30
1996	Agosto	12	17.3	-	2	-	-	6.00	8.65
	Septiembre	113	174.9	-	12	-	-	9.42	14.58
	Octubre	210	311.7	-	14	-	-	15.00	22.26
	Noviembre	18	29.3	-	2	-	-	9.00	14.65
	Totales/Promedios	353	533.2	-	30	-	-	11.77	17.77

Un análisis más detallado del comportamiento diario de las capturas, en términos de número de langosta, a partir de los datos de agosto y diciembre de 1994, enero de 1995 y octubre de 1996 (Fig. 3), muestran que los desembarcos diarios presentan grandes oscilaciones y pueden alcanzar valores desde 1 hasta casi 45 langostas/día. Estas variaciones están relacionadas con diferentes factores que inciden en el esfuerzo como el número de nasas, el número de pescadores, el número de embarcaciones o las condiciones del tiempo, que no son consideradas en estos datos de manera particular.

La misma tendencia tiene lugar con las variaciones del peso de las capturas (Fig. 3) en los mismos períodos, donde se observa que pueden ocurrir desembarcos diarios de hasta 55 libras de langosta. De este análisis se concluye que solo en los cuatro meses comparados (agosto diciembre, enero y octubre), se desembarcaron cada mes 98, 152, 71 y 210 langostas respectivamente, equivalentes a más de 800 libras de langosta. Considerando valores promedios totales, a partir de toda la información obtenida se estima que diariamente se desembarcaron en Puerto Viejo 8 langostas equivalentes a 13 libras, lo cual llevado a una base anual, descontando la época de veda, podría implicar unas 2,000 langostas/año y más de 3000 libras/año.

Relación largo-peso

El largo y el peso de *Panulirus argus* en la región están relacionados según la ecuación de potencia: $\text{Peso} = 0.0051 \text{ LC}^{2.6053}$ con un coeficiente de correlación de 0.942, lo que indica un buen ajuste para el intervalo de tallas 66 a 134 mm LC (Fig. 4). No obstante, estos resultados deben considerarse preliminares debido al pequeño tamaño de muestra y la carencia de tallas que cubran los intervalos menores, pues no existen datos en el intervalo de 30 a 60 mm LC.

RECOMENDACIONES

1. Continuar los estudios biológico-pesqueros de las capturas de la langosta en la región, velando porque los registros de los desembarcos comprendan todos los datos relevantes para la elaboración de estadísticas confiables como: largo, peso, sexo, condición reproductiva, artes y sitios de pesca, entre otros. Al respecto, pueden utilizarse como antecedentes metodológicos el trabajo de Herrera y Colom (1995) que ofrece recomendaciones sobre el muestreo biológico de la langosta, y el de Silva y Colom (1996), con su guía general para el levantamiento de estadísticas pesqueras en la República Dominicana.
2. Se deben implementar pescas exploratorias con fines científicos -no comerciales- durante la época de veda para establecer el patrón estacional de la actividad reproductiva en la región. Estos muestreos deben incluir evaluaciones de buceo para determinar sitios de concentraciones para el desove.
3. Todos los datos de captura por unidad de esfuerzo deben estar debidamente estandarizados a fin de hacer comparables las estadísticas y derivar tendencias confiables de comportamiento de la pesca. El esfuerzo pesquero puede ser estandarizado en variantes sencillas como el número o peso de las langostas/ día de pesca, aunque es preferible incorporar nuevos parámetros que contribuyan a su precisión y permitan estimar por ejemplo, el número o peso de las langostas/ número de nasas/ tiempo de remojo.
4. Complementar los resultados que se tienen sobre la pesca del segmento poblacional adulto del arrecife con nuevos estudios de los segmentos juveniles en el interior de la laguna de Puerto Viejo a fin de completar

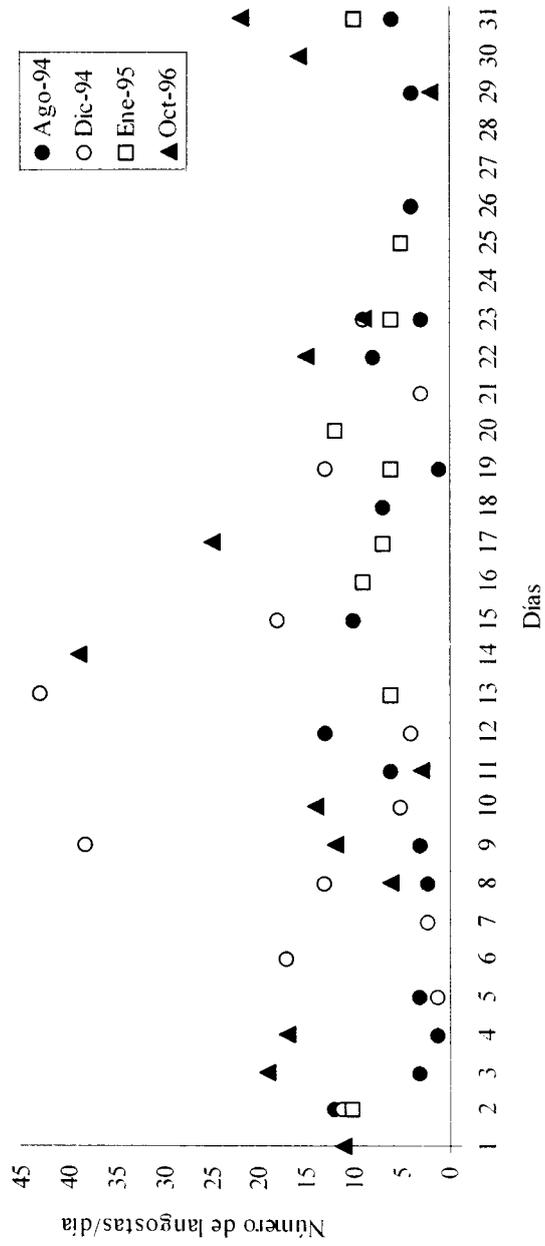


Figura N.º 3a. Variación diaria de las capturas de la langosta *Panulirus argus* en Puerto Viejo, expresadas en número de langostas/día, para cuatro meses representativos del período muestral 1994-1996.

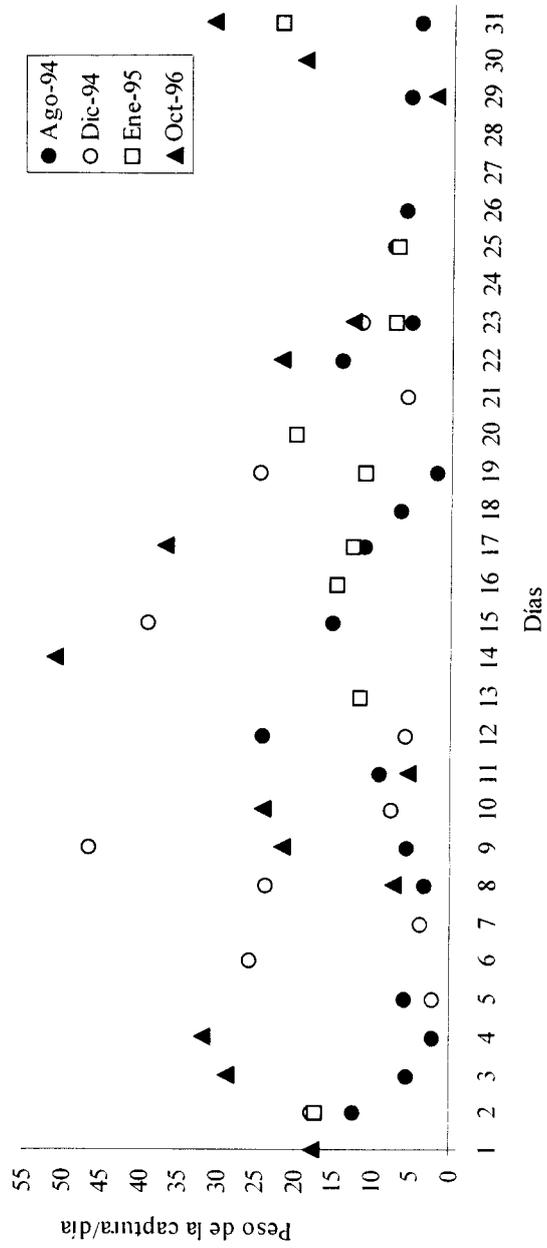


Figura N.º 3b. Variación diaria de las capturas de la langosta *Panulirus argus* en Puerto Viejo, expresadas en libras/día, para cuatro meses representativos del periodo muestral 1994-1996.

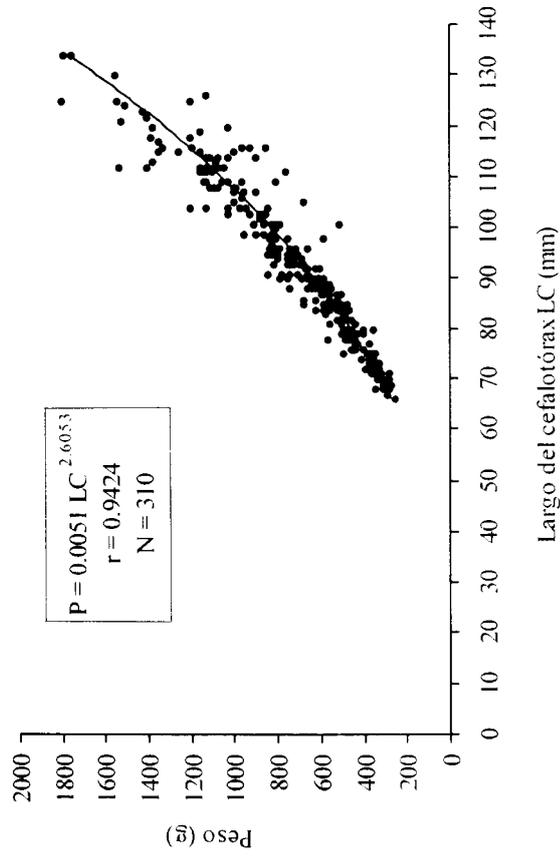


Figura N.º 4. Relación largo-peso para la langosta *Panulirus argus* en la región de Puerto Viejo, Azua.

el conocimiento de los gradientes estructurales y la distribución de la langosta en la región.

5. Implementar un estudio del reclutamiento postlarval de la langosta *Panulirus argus* en la laguna de Puerto Viejo, empleando colectores artificiales a fin de determinar las áreas claves de reclutamiento y la magnitud y estacionalidad de este proceso.

REFERENCIAS

- Appeldoorn, R. y S. Meyers 1993. Puerto Rico and Hispaniola. En: Marine fishery resources of the Antilles, FAO Fish. Tech. Pap., 326: 99-158.
- Baisre, J. A. y R. Cruz. 1994. The Cuban Spiny Lobster Fishery. En: Spiny Lobster Management (Phillips, B.F., Cobb, J. S. y J. Kittaka, eds.), Blackwell Scientific Publications, Fishing News Books, pp.119-132.
- Beck, U., J. Infante, C. Aquino y Z. Reyes 1994. Algunos problemas en la gestión de los recursos costeros en las Provincias de Barahona y Pedernales. Reportes del Propescar-Sur, I: 1- 8.
- Chiappone, M. (editor) 2001. Section 5. Spiny lobster. En: Fisheries investigations and management implications in Marine Protected Areas of the Caribbean. a case study of Parque Nacional del Este, Dominican Republic. The Nature Conservancy, 145 pp.
- Geraldes, F. X. e I. Bonnelly de Calventi 1978. Los arrecifes de coral de la costa Sur de la República Dominicana. Ecología y Conservación. En: Conservación y Ecodesarrollo, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 108 - 145.
- Herrera, A. 1994. Estado actual de las poblaciones de la langosta *Panulirus argus* en el Parque Jaragua con recomendaciones para el manejo de las pesquerías. Informe Técnico al Proyecto Propescar-Sur, República Dominicana, 1: 1-12.
- Herrera, A. y D. Ibarzábal 1995. Ecología de la langosta *Panulirus argus* en los arrecifes de la plataforma suroccidental de Cuba. Reportes del Propescar-Sur, 3:71-76.
- Herrera, A. 1996. Resultados de la segunda pesca exploratoria de la langosta *Panulirus argus* en el Parque Nacional Jaragua (Plataforma SW de la República Dominicana). Informe Técnico al Proyecto Propescar-Sur, República Dominicana, 21 pp.

- Herrera, A. 1996a. Programa de Monitoreo del Reclutamiento Postlarval de la Langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Parque Jaragua, República Dominicana. Informe Técnico a Propescar Sur, Barahona, 9 pp.
- Herrera, A. y R. Colom 1995. Análisis de la estructura poblacional de la langosta *Panulirus argus* en datos de las pesquerías de la región de Beata, con recomendaciones sobre el muestreo biológico. Reportes del Propescar-Sur, 3: 31-37.
- Herrera, A., L. Betancourt y D. León 1997. Las Pesquerías de la Langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Parque Nacional Jaragua, República Dominicana: Actualidad y Perspectivas, Reporte del Grupo Jaragua, Inc. Proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN Conservación y Manejo de la Biodiversidad Costero Marina en la República Dominicana, 21 pp.
- Herrera, A. y L. Betancourt. 2002. Datos ecológico-pesqueros de las langostas *Panulirus argus* y *Panulirus guttatus* en la región de Samaná. Reportes de Ecología-Pesquera del Programa EcoMar, 2: 10 pp.
- Herrera, A. y L. Betancourt. 2002a. Efecto del tamaño de malla de las nasas de alambre y haitiana sobre la estructura de tallas de la langosta *Panulirus argus* en las pesquerías de Pedernales. Reportes de Ecología-Pesquera del Programa EcoMar, 1: 11 pp.
- ICRAFD 2001. Five Year Work Programme for the Dominican Republic (April 2000-March 2005). Integrated Caribbean Regional Agriculture and Fisheries, 42 pp.
- Infante, J. 2001. La pesca de langosta en la República Dominicana. En: Report of the FAO/DANIDA/CFRAMP/ WECAFC Regional Workshop on the Assessment of the Caribbean Spiny Lobster (*Panulirus argus*). Western Central Atlantic Fisheries Commission (WECAFC) Belize, abril 21 a mayo 2 de 1997/. Mérida, Mexico, 1 a 12 de junio de 1998. FAO Fisheries Report No. 619, 390 pp.
- Infante, J. y M. Silva 1994. Producción pesquera Provincias Barahona y Pedernales. Reportes del PROPESCAR-SUR, 1: 1-28.
- Schirm, B. 1995. Estimaciones sobre la situación de los recursos pesqueros en la costa Sur de la República Dominicana. Reportes del Propescar-Sur, 2:1-102.
- Siegel, S. 1985. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Editorial Trillas, México, 344 pp.

Silva, M. y R. Colom 1996. Guía para el Levantamiento de Estadísticas Pesqueras en la República Dominicana, Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE. Santo Domingo, República Dominicana, 26 pp.