

COMUNICACIÓN BREVE

## Fauna asociada a colectores artificiales de puérulos de langosta *Panulirus argus* (Decapoda: Palinuridae) en Cuba

Alexander Lopeztegui Castillo, Ramón Cuellar Peña  
y Ulises Amador Marrero

Centro de Investigaciones Pesqueras, 5ta ave. y 246, Santa Fe, Playa,  
La Habana, Cuba. sasha@cip.alinet.cu

---

### Resumen

Se determinó la composición de la fauna asociada a las post-larvas de langosta *Panulirus argus* en colectores artificiales. Se elaboró una lista con los macrogrupos encontrados y las respectivas especies o géneros, incluyendo su frecuencia de aparición. La abundancia se expresó en número de organismos y la biomasa se determinó mediante el peso húmedo (g). La comparación entre medias se realizó mediante un análisis de varianza unifactorial, aplicando la prueba HSD de Tukey para detectar diferencias entre pares. La abundancia y biomasa de fauna asociada se correlacionó con la de post-larvas mediante el coeficiente de Pearson ( $r$ ). Se recolectaron 714 organismos asociados a los colectores y se identificaron 10 grupos zoológicos, siendo Brachyura, Palinuridae y Osteichthyes los mejor representados. Las especies más frecuentes fueron *Abudofduf saxatilis* (Osteichthyes) y *Pachygrapsus transversus* (Brachyura). En la escala temporal no se detectaron diferencias significativas en abundancia o biomasa. En la escala espacial, las variaciones en abundancia y biomasa mostraron similares tendencias pero sólo para esta última resultaron significativas ( $p=0,003$ ), siendo mayor el número de organismos en el colector dos. La correlación entre la abundancia de post-larvas y de fauna asociada fue de  $r=-$

0,02 ( $p=0,923$ ); en el caso de la biomasa la correlación fue de  $r=-0,40$  ( $p=0,144$ ). Estas tendencias negativas sugieren que en alguna medida los organismos que se asocian a los colectores limitan el asentamiento y desarrollo de los puérulos; sin embargo, el hecho de que no resultaran significativas implica que esta limitante no resultó considerable.

**Palabras clave:** Fauna asociada, colectores artificiales, puérulos, langosta, *Panulirus argus*.

## Fauna Associated With Artificial Collectors for Puerulus of Lobster *Panulirus argus* (Decapoda: Palinuridae) in Cuba

---

### Abstract

The composition and spatial-temporal variation of fauna associated with post larvae of the *Panulirus argus* lobster in artificial collectors was determined. A list was elaborated with the macro-groups and respective species or genus found, as well as their frequency of occurrence. Abundance was expressed in number of organisms, and biomass was determined as wet weight (g). Comparison among means was carried out by unifactorial variance analysis, applying the HSD Tukey test to detect differences between pairs. Abundance and biomass of the associated fauna were correlated with those for post-larvae lobster using the Pearson coefficient ( $r$ ). A total of 714 organisms were collected and 10 zoological groups (macro-groups) were identified; Brachyura, Palinuridae and Osteichthyes were the most represented. The most frequent species were *Abudedefduf saxatilis* (Osteichthyes) and *Pachygrapsus transversus* (Brachyura). On the temporal scale, significant differences were not detected in abundance or biomass. On the spatial scale, variations in abundance and biomass showed similar tendencies; however, only for the latter were they significant ( $p=0.003$ ), with the number of associated organisms in collector two being bigger. Correlation between the abundance of post-larvae and the abundance of associate fauna was  $r=-0.02$  ( $p=0.923$ ); in the case of biomass, the correlation was  $r=-0.40$  ( $p=0.144$ ). These negative tendencies suggest that, to some degree, organisms associated

with the collectors limit establishment and development of the puerulus; however, the fact that they were not significant implies that this obstacle was not considerable.

**Keywords:** Associated fauna, artificial collectors, puerulus, *Panulirus argus*, lobster .

La langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille 1804) es un crustáceo de alto valor comercial que actualmente constituye el principal recurso pesquero de Cuba (Puga *et al.* 2009). Su función en el hábitat bentónico y las interacciones que establece con otros organismos le confieren una relevante importancia ecológica (Mayfield y Branch 2002). Su ciclo de vida incluye una fase larval oceánica (flosoma) de varios meses de duración (entre 6 y 8) y una bentónica que incluye la adultez. Ambas fases se conectan por un proceso de metamorfosis que transforma a la última flosoma (estadio XI) en puérulo, el cual ya luce como una langosta adulta pero con sólo seis milímetros de largo de cefalotórax y completamente transparente (Cruz 2002).

Los puérulos tienen cierta capacidad propia de natación y regresan hacia la costa ayudados por las corrientes marinas de superficie y el transporte de Ekman. El asentamiento se produce con frecuencia entre las raíces de los mangles y aquellos sustratos con abundante flora y fauna, lo cual garantiza refugio y alimento (Goldstein y Butler 2009, González y Wehrtmann 2011).

El éxito de los procesos de asentamiento y post-asentamiento depende en gran medida de la composición y complejidad estructural del hábitat al cual se integren los puérulos. Los colectores artificiales diseñados específicamente para la fijación de estos estadios, han resultado ser exitosos dispositivos. Los animales capturados se utilizan en estudios de laboratorio para investigar los niveles de asentamiento y otras características de este proceso, para realizar pronósticos de captura y para fomentar el cultivo de la especie (Phillips 1995). Los colectores artificiales tipo Phillips (1972) son muy utilizados para monitorear y estimar el reclutamiento de puérulos, y como refugios inespecíficos que albergan a un gran número de especies las cuales constituyen la fauna asociada a los estadios tempranos de *P. argus* (Vega *et al.* 2009).

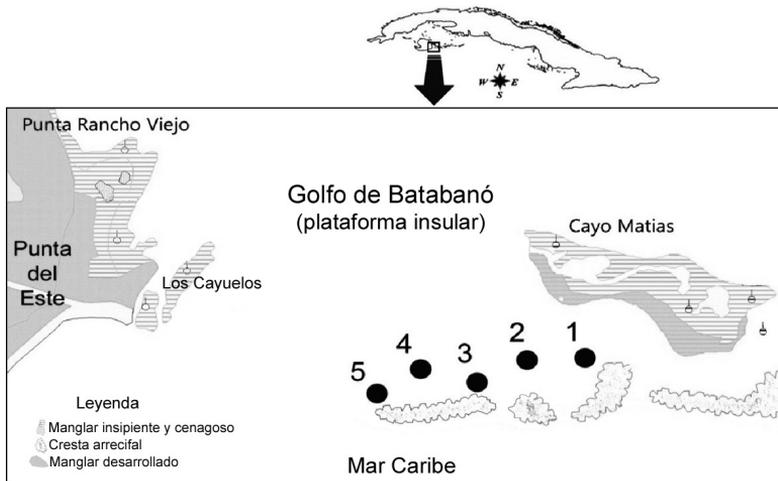
En Cuba son pocos los trabajos publicados que aportan información sobre las características ecológicas del reclutamiento de puérulos

(Cruz et al. 2007), proceso cuyo entendimiento depende en parte del conocimiento acumulado acerca de aspectos como la disponibilidad y estructura del hábitat (Cruz 1999). La supervivencia de los puérulos y su desarrollo depende, entre otros aspectos, de relaciones ecológicas interespecíficas como la competencia y la depredación, que en este caso se establecen entre las diferentes especies presentes en los colectores artificiales (Vega et al. 2009). Algunas investigaciones (Marx y Herrnkind 1985, Lalana y Ortiz 1991) han demostrado que varios de los integrantes del bentos en dichos colectores forman parte de la base alimentaria de los estadíos post-larvales de *P. argus*.

El objetivo de esta investigación es determinar la composición de la fauna asociada a las post-larvas de langosta *Panulirus argus* en colectores artificiales.

## Área de estudio

Las muestras fueron tomadas en cinco colectores de puérulos tipo Phillips (1972) situados al suroeste de Cayo Matías, Isla de la Juventud, Golfo de Batabanó, Cuba. Estos colectores se encuentran inmediatamente por detrás de la cresta del arrecife y separados a una distancia de aproximadamente 50 m entre sí. El colector número uno es el más cercano al manglar del cayo y su localización es  $21^{\circ}32' 777$  N y  $82^{\circ} 27' 018$  W (Fig. 1).



**Figura 1.** Ubicación de los colectores de puérulos al suroeste de Cayo Matías, Golfo de Batabanó, Cuba.

La zona en la que se encuentran los colectores se corresponde con un biotopo de cabezos de coral, con elevada complejidad topográfica y variedad de organismos (Vega et al. 2009). Entre los cabezos se extienden algunas zonas de pastos marinos, formadas principalmente por *Thalassia testudinum* (Banks ex König 1805). Debido a la distancia entre colectores no se suponen entre sitios (ubicación de cada colector) variaciones significativas de variables como temperatura, salinidad y otras que caracterizan las aguas marinas. Las mayores diferencias en la escala espacial consisten en el tipo de fondo o sustrato al que se fijan dichos colectores y en la distancia de cada uno de éstos al manglar de Cayo Matías o a la cresta arrecifal.

## **Muestreo y procesamiento de datos**

El estudio se basó en la recolecta y análisis de los invertebrados marinos (mayores de 4 milímetros) y de los peces encontrados en cada colector; todos se agruparon bajo el término “fauna asociada”.

Los muestreos se realizaron en agosto de 2009 y en junio y agosto de 2010, y se llevaron a cabo siguiendo la metodología descrita por Cruz (1999). Los organismos fueron almacenados en bolsas plásticas, preservados con formol al 4% y trasladados al laboratorio. La identificación se realizó hasta el taxón mínimo posible (especie o género), con la ayuda de estereoscopios, agujas, pinzas y bibliografía especializada. En el caso de los poliquetos, el deterioro de los ejemplares dificultó la identificación hasta el nivel de especie o género, por lo que se determinaron sólo hasta Familia. Los estadios tempranos de *P. argus* se clasificaron en puérulos (P), post-puérulos (PP) y prejuveniles o juveniles tempranos (PJ) según Cruz et al. (2001).

En cada colector se registró el número de ejemplares capturados y la biomasa de los mismos. La revisión del colector y la correspondiente recolecta de fauna se realizó un mes posterior a la limpieza del mismo y teniendo en cuenta que éste presentara las tres bandejas para las que está diseñado. La abundancia se expresó en número de organismos (valores promedios por mes, colector o macrogrupos). La biomasa se determinó mediante el peso húmedo expresado en gramos (g) y se midió en una balanza técnica ( $\pm 0,01$  g). Los distintos estadios de *P. argus* se pesaron en conjunto y se trataron como un grupo en los análisis estadísticos.

Para la extracción de los organismos asociados al colector, cada lámina de PVC se separó del marco metálico y se sacudió alrededor de 30 veces hasta liberar sobre una bandeja todo el conjunto de organismos asociados a las borlas (manejo de fibras que se ata a cada lámina para la fijación de los organismos) y directamente a dichas láminas. Posteriormente, el contenido de la bandeja se filtró por un tamiz de 4 mm y se recolectó la fauna resultante.

Los datos se registraron y analizaron por colector y se elaboró una lista con los macrogrupos obtenidos (especies o géneros). También se determinó la frecuencia de aparición porcentual de cada una de las especies, géneros y macrogrupos.

Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk's y la de Levene. La comparación entre las medias, tanto de abundancia como de biomasa, se realizó a partir de un análisis de varianza (ANOVA) unifactorial, aplicando la prueba post-hoc HSD de Tukey.

La abundancia y biomasa de la fauna se correlacionó con la abundancia y biomasa de post-larvas de langosta mediante el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ). El procesamiento de los datos se realizó mediante Statistica 6,0. Todos los análisis se realizaron para una significación de  $p < 0,05$ .

## **Composición de la fauna asociada a los colectores artificiales**

Se recolectó un total de 714 organismos megazoobentónicos, incluyendo a las langostas, y se identificaron representantes de 10 grupos zoológicos (macrogrupos). Del total de especies o géneros identificados (31), 17 fueron comunes a todos los muestreos. Los grupos mejor representados (mayor frecuencia de aparición) fueron Brachyura, Palinuridae y Osteichthyes. Otros como Caridea y Mollusca tuvieron también una representación importante (Tabla 1).

**Tabla 1.** Grupos zoológicos (macrogruposa) presentes en los colectores artificiales de puérulos de langosta *P. argus* en el Golfo de Batabanó, Cuba.

Macrogrupos	Fr (%)	Entidades zoológicas	Fr (%)	Agosto 2009	N	Junio 2010	N	Agosto 2010	N
Brachyura	30,1	<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes 1805)	11,6	21	36	27			
		<i>Plagusia depressa</i> (Fabricius 1775)	1,1	2	5	4			
		<i>Percnon gibbesi</i> (Edwards 1853)	0,8	2	3	1			
		<i>Epialtus dilatatus</i> (Edwards 1878)	3,4	3	14	7			
		<i>Chorinus heros</i> (Herbst 1790)	4,1	6	12	11			
		<i>Mithraculus fórceps</i> (Edwards 1875)	0,1	1	0	0			
		<i>Mithraculus coryphée</i> (Herbst 1801)	5,2	8	19	10			
		<i>Mithrax aculeatus</i> (Herbst 1790)	1,1	3	1	4			
		<i>Mithrax hispidus</i> (Herbst 1790)	0,4	0	1	2			
		<i>Macrocoeloma subparallelum</i> (Stimpson 1860)	1,5	3	4	4			
Palinuridae	29,8	<i>Portunus sayi</i> (Gibbes 1850)	0,8	1	3	1			
		<i>Panulirus argus</i> (Latreille 1804)	29,8	52	85	76			
Osteichthyes	18,7	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus 1758)	15,4	65	24	21			
		<i>Sparisoma</i> sp. (Swainson 1839)	0,1	1	0	0			
		<i>Acanthurus</i> sp. (Forsskål 1775)	0,1	6	7	2			
		<i>Holocentrus</i> sp. (Scopoli ex Gronow 1777)	0,3	0	2	0			
		<i>Syngnathus</i> sp. (Linnaeus 1758)	0,8	2	1	2			

Tabla 1 (Continuación)

Macrogrupos	Fr (%)	Entidades zoológicas	Fr (%)	N Agosto 2009	N Junio 2010	N Agosto 2010
Cariidea	12,0	<i>Leander tenuicornis</i> (Say 1818)	10,8	19	33	25
		<i>Cuapetes americanus</i> (Kingsley 1878)	0,4	2	1	0
Mollusca	6,3	<i>Alpheus formosus</i> (Gibbes 1850)	0,8	0	3	3
		<i>Cerithium litteratum</i> (Born 1778)	1,8	2	6	5
		<i>Monoplex nicobaricus</i> (Röding 1798)	0,1	0	1	0
		<i>Aplysia dactilomela</i> (Rang 1828)	2,7	4	8	7
		<i>Pinctada imbricata</i> (Röding 1798)	0,6	1	3	0
		<i>Pinna carnea</i> (Gmelin 1791)	0,4	1	2	0
Polychaeta	1,5	<i>Isognomon alatus</i> (Gmelin 1791)	0,1	0	1	0
		<i>Leucozonia ocellata</i> (Gmelin 1791)	0,6	0	1	3
		Serpulidae (Rafinesque 1815)	0,4	0	1	2
		Cirratulidae (Carus 1863)	1,1	3	2	3
		<i>Lytechinus variegatus</i> (Lamarck 1816)	0,8	2	3	0
Stomatopoda	0,6	<i>Neogonodactylus torus</i> (Manning 1969)	0,6	2	0	2
Actinaria	0,1	<i>Bunodosoma granuliferum</i> (Le Sueur 1817)	0,1	1	0	0
Anomura	0,1	<i>Paguristes</i> sp. (Dana 1851)	0,1	1	0	0
Total				214	282	218

<sup>a</sup>Sin tener en cuenta fases larvales N = Número de organismos; Fr = Frecuencia de aparición.S

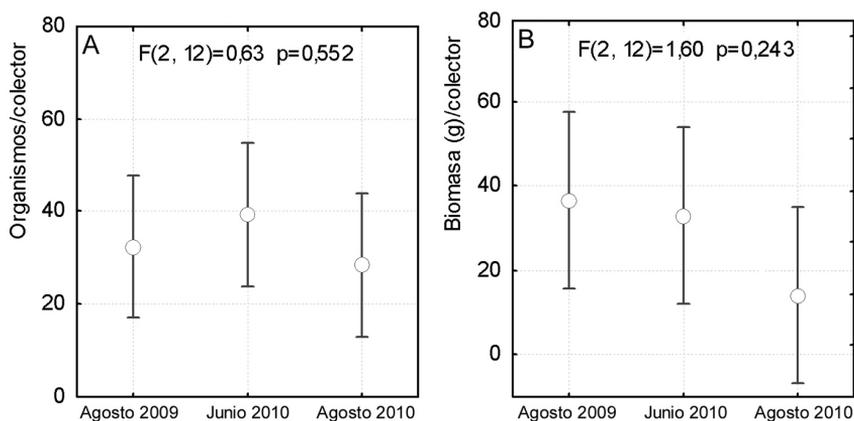
## Abundancia y biomasa de la fauna asociada a los colectores artificiales

La abundancia promedio de organismos de la fauna asociada resultó mayor en junio de 2010 y menor en agosto de 2010 (Fig. 2A). El mayor valor de biomasa sin embargo, se registró en agosto de 2009, aunque el menor valor resultó en agosto de 2010 (Fig. 2B). No obstante, en ninguno de los dos casos (abundancia y biomasa) se detectaron diferencias significativas ( $p=0,243$ ).

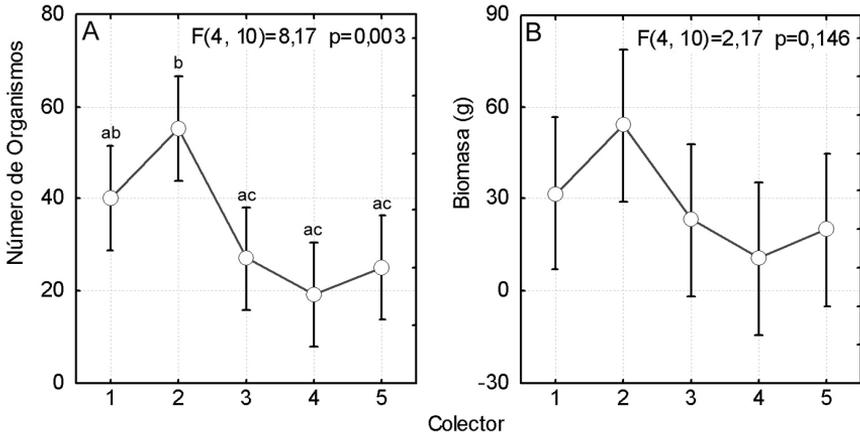
La abundancia de organismos varió significativamente entre colectores, siendo mayor en el dos (Fig. 3A). Los valores de biomasa sin embargo, aún cuando presentan una tendencia similar, no difieren significativamente entre los colectores (Fig. 3B).

En relación a los macrogrupos mejor representados, en la mayoría de los casos las mayores abundancias se registraron en los colectores uno y dos (Fig. 4). Una tendencia similar se apreció al analizar los valores de biomasa para estos mismos grupos (Fig. 5).

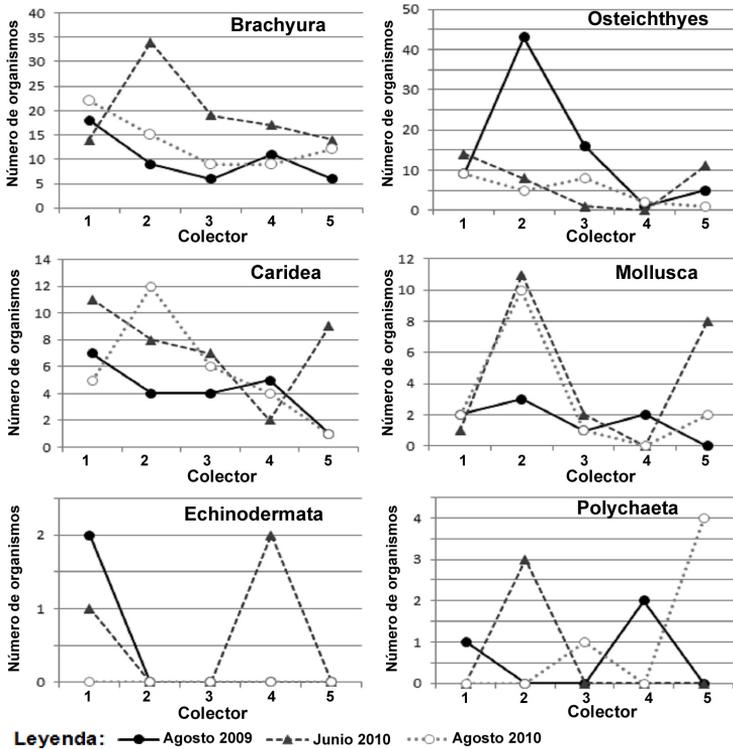
Se recolectaron 213 estadíos juveniles de langosta, de los cuales 83 (39,0%) fueron puérulos, 86 (40,4%) post-puérulos y 44 (20,6%) juveniles tempranos. Un total de 52 individuos fueron recolectados en agosto de 2009, 85 en junio de 2010 y 76 en agosto de 2010, Tabla 1. A pesar de que en la escala temporal el análisis de varianza ANOVA no



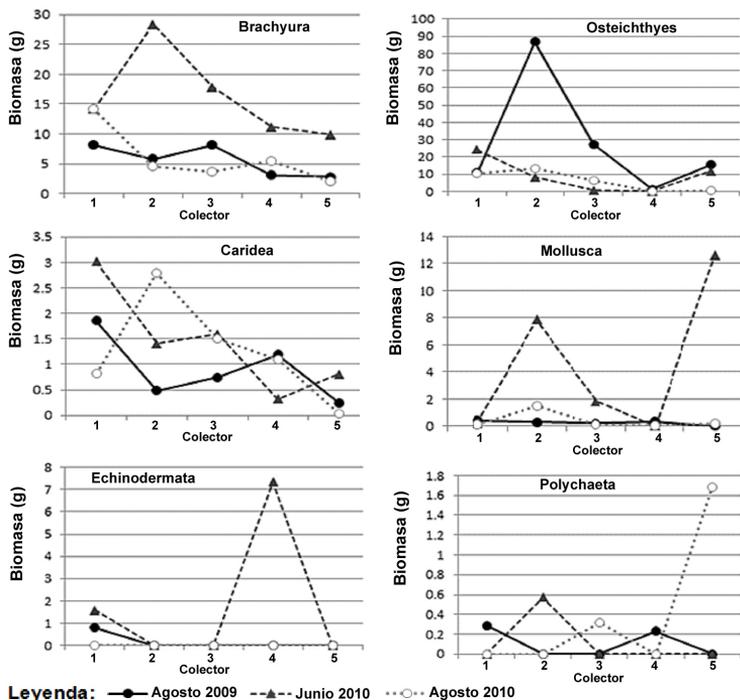
**Figura 2.** Comportamiento temporal de la abundancia (A) y biomasa (B) promedio de organismos del megazoobentos asociados a los colectores de puérulos en el Golfo de Batabanó, Cuba. Significación:  $p < 0,05$ .



**Figura 3.** Número de organismos (A) y biomasa (B) registrados por colector de puercos en el golfo de Batabanó, Cuba. Significación:  $p < 0,05$ .



**Figura 4.** Abundancia de los principales macrogrupos identificados como componentes del megazoobentos en los colectores artificiales de puercos del Golfo de Batabanó, Cuba.

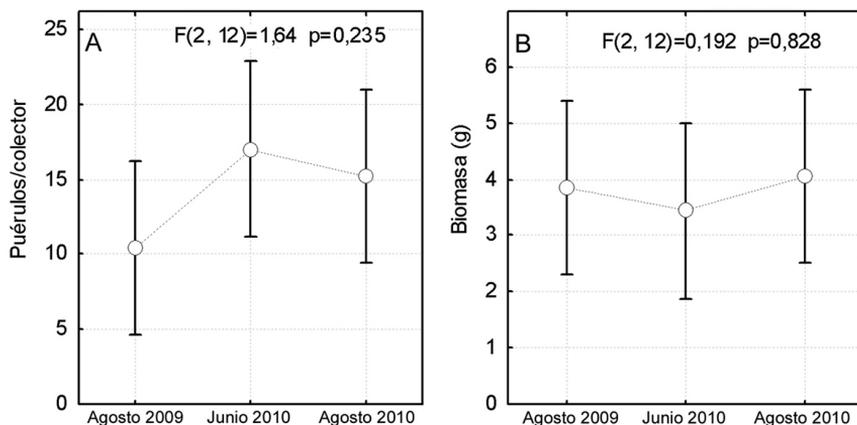


**Figura 5.** Biomasa de los principales macrogrupos identificados como componentes del megazoobentos en los colectores artificiales de puérulos del Golfo de Batabanó, Cuba.

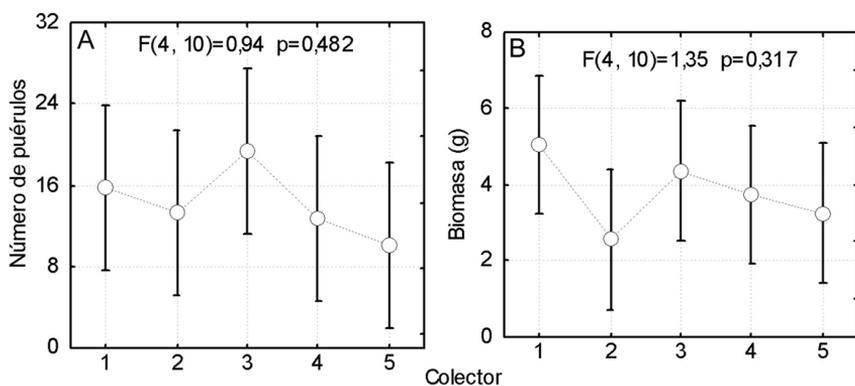
detectó diferencias significativas ni para la abundancia (Fig. 6A) ni para la biomasa (Fig. 6B), ambos parámetros mostraron una tendencia diferente. Los mayores valores de abundancia se registraron durante junio del 2010, mes que presentó los menores valores de biomasa.

La abundancia promedio de los estadios tempranos de *P. argus* no mostró diferencias significativas entre colectores, el mayor valor se obtuvo en el colector tres mientras que los más bajos se registraron en los colectores cuatro y cinco (Fig. 7A). La biomasa mostró una tendencia similar y tampoco presentó diferencias significativas entre colectores, aunque en este caso el mayor valor se obtuvo para el colector uno mientras que el menor fue para el colector dos (Fig. 7B).

La correlación entre la abundancia de post-larvas de langosta y la abundancia de fauna asociada fue de  $r=-0,02$  ( $p=0,923$ ). En el caso de la biomasa la correlación fue de  $r=-0,40$  ( $p=0,144$ ). Estas tendencias negativas en las correlaciones sugieren que en alguna medida los or-



**Figura 6.** Abundancia (A) y biomasa (B) promedio de estadios tempranos de *P. argus* en colectores artificiales situados en el Golfo de Batabanó, Cuba.



**Figura 7.** Abundancia (A) y biomasa (B) por colector, de estadios tempranos de *P. argus* en el Golfo de Batabanó, Cuba.

ganismos que se asocian a los colectores limitan el asentamiento y desarrollo de los puérulos; sin embargo, el hecho de que no resultaran significativas implica que esta limitante no resultó considerable.

El estudio de la fauna bentónica de zonas costeras, aún con base en sustratos artificiales, permite estimar la diversidad y composición de las comunidades biológicas que naturalmente habitan estas zonas. Los colectores analizados en este estudio fueron originalmente diseñados para post-larvas de langosta, no obstante, fue posible encontrar un número importante de organismos con los que las post-larvas comparten el hábitat pues también encuentran refugio y alimento en estos co-

lectores (Mendoza y Cabrera 1998). Según Lalana et al. (1989), Lalana y Ortiz (1991) y Mendoza y Cabrera (1998), los crustáceos son los organismos predominantes en estas estructuras artificiales, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio ya que este grupo represento el 71,9% (Brachyura 30,1%; Palinuridae 29,8%; Caridea 12%) del total de la comunidad que coexiste en los colectores.

Las especies dominantes (*Pachygrapsus transversus* y *Abudefduf saxatilis*), coinciden con las reportadas en trabajos anteriores realizados específicamente en esta área (Lalana et al. 1989, Vega et al. 2009). Otros grupos menos abundantes como Mollusca, Polychaeta y Echinodermata, estuvieron menos representados respecto a estos estudios previos. Aunque ha sido reportado que tales diferencias temporales pudieran estar asociadas a cambios de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto (Mendoza y Cabrera 1998), lo encontrado respecto a la abundancia y distribución de los diferentes grupos, tanto en el escenario actual como en lo referente a estudios anteriores, pudiera ser consecuencia de interacciones biológicas como competencia y depredación (Aguirre 2006). La abundancia de puérulos y otros estadíos pequeños puede quedar condicionada a la presencia de organismos de tamaño mayor como peces y otros crustáceos, que pudieran actuar como depredadores o competidores y provocar afectaciones en el asentamiento o supervivencia de éstos.

Por otra parte, algunos de los organismos que se encontraron en los colectores como fauna asociada, sobre todo en las primeras fases de su ciclo de vida, pueden constituir alimento para los estadíos tempranos (P, PP y PJ) de *P. argus*. Varias de las investigaciones realizadas al respecto indican que en general los crustáceos suelen ser un grupo primordial en la dieta de los estadíos de langosta que se desarrollan en estos colectores (Lalana y Ortiz 1991, Lopeztegui y Capetillo 2006). Otros estudios en el ámbito internacional incluyen además a moluscos, equinodermos y peces (Kanciruk 1980, Cox et al. 2008). No obstante, la mayoría de los organismos que constituyen alimento potencial para los estadíos tempranos de langosta no se registraron en el presente estudio debido a su reducido tamaño (sólo se recolectaron especímenes mayores de 4 mm).

Aunque no se detectaron diferencias significativas, las ligeras variaciones temporales en cuanto a la abundancia y biomasa promedio

de los organismos asociados, se debieron fundamentalmente al aporte de los macrogrupos Brachyura, Osteichthyes y Caridea. Estos grupos, en comparación con los restantes, además de contribuir significativamente a la biomasa estuvieron representados de forma desigual entre los meses de colecta. Para el caso de la abundancia promedio, el mayor valor (39,2 organismos/colector) en junio de 2010 se debió al elevado número de braquiuros.

Las variaciones en cuanto a la biomasa parecen estar determinadas por los peces, ya que el mayor valor (38,1 g/colector) se alcanzó en agosto de 2009, cuando fue mayor la representación del grupo Osteichthyes. El menor valor de biomasa (12,9 g/colector) se registró en agosto de 2010, mes en el que dicho grupo estuvo menos representado. Esto ratifica lo hallado por Vega et al. (2009) quienes reportan a los peces como los organismos que más aportan a la biomasa registrada en los colectores.

Al comparar los valores de abundancia total del megazoobentos con lo obtenido por Vega et al. (2009), se puede apreciar una tendencia a la disminución que se hace más marcada en los meses de agosto. Este resultado es similar al obtenido por otros autores y pudiera tener relación con las variaciones estacionales descritas para varias de las especies características del bentos tropical y subtropical (Heck 1977, Franke 2001, Klumpp 2005). Según Mendoza y Cabrera (1998) en un estudio realizado en el Estado de Yucatán, México, los patrones de abundancia para la mayoría de los macrogrupos asociados a los colectores de puéculos, obedecen a los cambios estacionales registrados en esta área y a varios factores abióticos.

Los mayores valores tanto de abundancia como de biomasa de organismos asociados, fueron hallados en el colector dos. Esto se debe a la alta abundancia de juveniles de *A. saxatilis* y de braquiuros encontrada en dicho colector, lo cual pudiera estar relacionado a su ubicación cerca de Cayo Matías y justo encima de un cabezo de coral, lo que sugiere una zona de alta productividad y mayor disponibilidad de alimento. Una situación similar se verifica para el colector uno, que ocupa el segundo lugar en cuanto a cantidad y peso de organismos de la fauna asociada y cuya posición es la más cercana al colector dos y al manglar del mencionado cayo. También la similitud entre las variaciones espacio-temporales de la abundancia y la biomasa, sugieren que la posición

del colector influye en el asentamiento de la fauna asociada a dichas estructuras. Este efecto fue sugerido antes para la fauna asociada a los colectores (Vega et al. 2009) pero sólo ha sido demostrado para los estadios tempranos de *P. argus* (Cruz 2006).

No obstante, sería un error considerar que la posición del colector es el único factor que influye en la fauna que se le asocia. En este sentido se debe señalar que la frecuencia de revisión y limpieza de cada colector, la sustitución de bandejas (láminas de PVC) viejas por nuevas, e incluso la pérdida ocasional de éstas, son factores que influyen en el asentamiento de organismos y consecuentemente en el resultado alcanzado al analizar las características de la comunidad biológica asociada.

Se conoce que el asentamiento de los puérulos de *P. argus* ocurre fundamentalmente en meses invernales (noviembre, enero, febrero), manifestando un marcado patrón estacional (Baisre 1979, Cruz 1999). En este sentido, Puga et al. (2009) encontraron que el asentamiento en el Golfo de Batabanó durante los meses de junio y agosto es muy similar. Ya que los meses de colecta coincidieron con los anteriormente mencionados, esto pudiera explicar el hecho de no haber encontrado diferencias significativas al comparar, en la escala temporal, la abundancia y la biomasa de estadios tempranos de langosta. Un elevado número de puérulos y post-puérulos fueron registrados en junio de 2010; sin embargo, este fue también el mes en que la biomasa tiende a ser menor ya que estos estadios son los de menor peso. Según Cruz (2006) el estadio de post-puérulos ha sido encontrado como la fase más abundante en los colectores. Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con lo reportado por dichos autores ya que el 40,4% del total de estadios tempranos capturados fueron post-puérulos.

Se pudo observar una correlación negativa entre la abundancia promedio de la fauna asociada y la abundancia de estadios tempranos de langosta. En el caso de la biomasa, la correlación negativa fue más marcada aunque tampoco resultó significativa. Estas tendencias negativas sugieren que en alguna medida los organismos que se asocian a los colectores de puérulos limitan el asentamiento y desarrollo de éstos. Sin embargo, el hecho de que dichas correlaciones no resultaran significativas implica que esta limitante no fue considerable. Según Vega et al. (2009), el asentamiento de los puérulos de *P. argus* y su posterior desarrollo hasta juveniles tempranos, depende en gran medida

de relaciones ecológicas interespecíficas como la competencia y la depredación, que se desarrollan entre todas las especies presentes en los colectores. En muchos de los países tropicales en los que se pesca esta especie de langosta (Jamaica, Belice, Nicaragua, Venezuela, México y otros) los hábitats de asentamiento son similares; razón por la cual los resultados obtenidos pueden ser de interés para investigadores y administradores pesqueros de estos otros países.

Los grupos mejor representados en los colectores artificiales de puérulos fueron Brachyura, Palinuridae y Osteichthyes. Otros como Caridea y Mollusca tuvieron también una representación importante, lo cual sugiere que estas entidades pudieran satisfacer los requerimientos alimentarios de las post-larvas pero también, si son de gran tamaño, pudieran actuar como depredadores naturales.

Dentro de los integrantes de la fauna asociada a los colectores, las especies más abundantes y de mayor contribución a la biomasa fueron *Pachygrapsus transversus* (Brachyura) y *Abudefduf saxatilis* (Osteichthyes).

Existe una tendencia a la correlación negativa entre la abundancia y biomasa de post-larvas de langosta *Panulirus argus* y la abundancia y biomasa del megazoobentos asociado a los colectores. Esta tendencia sugiere que en alguna medida los organismos que se asocian a los colectores limitan el asentamiento y desarrollo de los puérulos.

## Literatura citada

- AGUIRRE, A. 2006. Comparación estacional de la comunidad de macroinvertebrados epibentónicos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* en la Guajira, Caribe Colombiano. Portificia Universidad Javeriana. 53pp.
- BAISRE, J. A. 1979. Reclutamiento de puérulos de la langosta comercial *Panulirus argus*, Latreille, en la plataforma suroriental de Cuba (inédito). MIP-CIP, Cuba.
- COX, S. L., A. G. JEFFS Y M. DAVIS. 2008. Developmental changes in the mouthparts of juvenile Caribbean spiny lobster, *Panulirus argus*: Implications for aquaculture. *Aquaculture* 283(1-4): 168-174.
- CRUZ, R. 1999. Variabilidad del reclutamiento y pronóstico de la pesquería de langosta (*Panulirus argus*, Latreille 1804) en Cuba. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología), Facultad de Biología, Universidad de la Habana, Cuba.

- CRUZ, R., E. DÍAZ-IGLESIAS, M. BÁEZ-HIDALGO Y R. ADRIANO. 2001. Variability in recruitment of multiple life stages of the Caribbean spiny lobster, *P. argus*, in the Gulf of Batabano, Cuba. *Mar. freshw. Res.* 52(8): 1263-1270.
- CRUZ, R. 2002. Manual de métodos de muestreo para la evaluación de las poblaciones de langosta espinosa. FAO Documento Técnico de Pesca 399, Roma, 43 pp.
- CRUZ, R. 2006. Large Scale Assessment of recruitment for the Spiny Lobster, *Panulirus argus*, Aquaculture Industry. *Crustaceana* 79(9): 1071-1096.
- CRUZ, R., A. M. SUAREZ, R. LALANA Y R. ADRIANO. 2007. Predicción del reclutamiento y la población en la fase algal y juvenil de la langosta (*Panulirus argus*) en asociaciones de algas. *Rev. Invest. Mar.* 28(1):11-19.
- FRANKE, R. 2001. Evaluación de las comunidades epifaunales de las praderas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Natural Tayrona. Tesis de Maestría. Biología Marina. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Santa Marta. Colombia. 118p.
- GOLDSTEIN J. S. Y M. J. BUTLER IVb. 2009. Behavioral enhancement of onshore transport by postlarval Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*). *Limnol. Oceanogr.* 54(5): 1669-1678.
- GONZÁLEZ O. Y I. S. WEHRTMANN. 2011. Postlarval settlement of spiny lobster, *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae), at the Caribbean coast of Costa Rica. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 39(3): 575-583.
- HECK, K. L. 1977. Comparative species richness, composition and abundance of invertebrates in Caribbean seagrass (*Thalassia testudinum*) meadows (Panamá). *Mar. Biol.* 41: 335-348.
- KANCIRUK, P. 1980. Ecology of juvenile and adult Palinuridae Pp 59-96, en Cobb, J.S. and Phillips, B.F. (ed.), *The biology and management of lobsters. Vol. II. Ecology and Management.* New York, Academic Press.
- KLUMPP, D. 2005. Composition and abundance of benthic macrofauna of tropical seagrass bed in North Queensland, Australia. *Pacific Science* 59(4): 541-560.
- LALANA, R., N. CAPETILLO, R. BRITO, E. DÍAZ Y R. CRUZ. 1989. Estudio del zoobentos asociado a *Laurencia intricata* en un área de juveniles de langosta al SE de la Isla de la Juventud. *Rev. Inv. Mar.* 10 (3): 207-218.
- LALANA, R. Y M. ORTIZ. 1991. Contenido estomacal de puérulos y post-puérulos de la langosta *P. argus* en el Archipiélago de Los Canarreos, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 12(1-3): 107-116.
- LOPEZTEGUI, A. Y N. CAPETILLO. 2006. Alimentación natural de los estadios post-larvales de la langosta *Panulirus argus* en la zona Sur de Cayo Matías, Archipiélago de Los Canarreos, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 27(2): 153-158.

- MARX, J. M. Y W. F. HERRNKIND. 1985. Macroalgae (Rhodophyta: *Laurencia* spp.) as habitat for young juvenile spiny lobsters, *Panulirus argus*. Bull. Mar. Sci. 36: 423-31.
- MAYFIELD, S. Y G. M. BRANCH. 2002. Interrelations among rock lobsters, sea urchins, and juvenile abalone: implications for community management. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57: 2175-2185.
- MENDOZA, E. T. Y M. A. CABRERA. 1998. Características de la fauna bentónica asociada a colectores de postlarvas de langosta (*Panulirus argus*). Proceedings of the 50<sup>th</sup> Gulf and Caribbean Fisheries Institute 128-150 pp.
- PHILLIPS, B. F. 1972. A semi-quantitative collector of the puerulus larvae of the western rock lobster *Panulirus longipes cygnus* George (Decapoda: Palinuridea). Crustaceana 22: 147-154.
- PHILLIPS, B. F. 1995. Collectors for catching the puerulus stage of spiny lobsters: a summary. Rev. Cub. Invest. Pesq. 19(1): 33-41.
- Puga, R., R. Piñeiro, N. Capetillo, M. E. De León y S. Cobas. 2009. Caso de estudio No. 2: Estado de la pesquería de la langosta espinosa (*Panulirus argus*) y su relación con factores ambientales y antrópicos en Cuba. Pp. 1-29, en A. Hernández (ed.). Evaluación de las posibles afectaciones del cambio climático a la biodiversidad marina y costera de Cuba. ISBN: 978-959-298-017-4. Disponible en: [www.redciencia.cu](http://www.redciencia.cu).
- Vega, A., A. Lopeztegui y N. Capetillo. 2009. Composición de la fauna acompañante en colectores de puerulos de la langosta espinosa *Panulirus argus*, Golfo de Batabanó, Cuba. Memorias del Evento CONyMA 2010, ISBN: 978-959-300-008-6. Disponible en: [www.oceandocs.net](http://www.oceandocs.net), 1-9 pp.