

Comportamiento decorador con algas en el cangrejo *Microphrys bicornutus* Latreille (Majidae; Decapoda)

por

Héctor M. Guzmán E.*

(Recibido para su publicación el 15 de junio de 1979)

Abstract: The spider crab *Microphrys bicornutus* lives on rocky shores, coral reefs and seagrass beds in the Caribbean littoral of Costa Rica. This crab camouflages itself with various materials found in its environment. Tests with algae of different colors, forms, sizes and texture on substrates of different colors showed that *Microphrys bicornutus* prefers fine, soft and short filamentous algae and that there was no tendency to match the color of the algae used for decoration with the color of the substrate.

Muchos crustáceos utilizan el camuflaje para protegerse y sobrevivir en su medio (Bürgi, 1968; Cutress *et al.*, 1970; Gordon, 1960; Minkiewicz, 1910). Este comportamiento ha sido muy estudiado en la familia Majidae (Bürgi, 1968; Rathbun, 1925; Schöne, 1976; Thomson, 1923; Wicksten, 1977, 1978a). Se han propuesto dos teorías para explicar porqué se decoran estos cangrejos. La primera propone que lo hacen para ocultarse de la presa, lo que no es muy probable, ya que la mayor parte de estos cangrejos se alimenta de organismos sésiles o poco móviles, o son filtradores. La segunda teoría, que es la más aceptada considera que los cangrejos se decoran para ocultarse y protegerse de los depredadores, como los pulpos y algunos peces. Para la decoración emplean algas, hidrozoos, esponjas, briozoos y anemonas (Cutress *et al.*, 1970; Getty & Hazlett, 1978; Ross & Sutton, 1961, 1968).

Algunos cangrejos se redecoran con el material existente en el exoesqueleto de su última muda, ese comportamiento varía de uno a otro género (Wicksten, 1975).

MATERIAL Y METODOS

Se estudió el comportamiento decorador del cangrejo araña *Microphrys bicornutus*, un habitante común en costas rocosas, arrecifes y praderas de pastos marinos del litoral del Caribe de Costa Rica. Se colectó 73 ejemplares de este cangrejo en los meses de abril y mayo de 1979 y tanto experimentalmente como en la naturaleza se observó su comportamiento con algas de diferente color, tamaño,

* Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. Dirección actual: Calle Río Caribe, Quinta Campanela, Urb. El Cafetal, Caracas-106, Venezuela.

forma y textura y en sustratos de diferentes colores. Una parte del estudio se hizo en un laboratorio de la Universidad de Costa Rica, manteniendo a los cangrejos en peceras de 30 x 50 x 30 cm, con luz natural y temperatura controlada entre 26-28 C., cambiando el agua semanalmente. La otra parte se llevó a cabo en la estación del Parque Nacional Cahuita, manteniendo a los cangrejos en peceras con luz natural y cambiando el agua diariamente.

A cada ejemplar se le quitó del exoesqueleto todas las algas del decorado anterior y fueron observados uno a uno para establecer cuál era la forma en que se decoraban. Se les observó en grupos de 10 ó 20 para ver si existía alguna preferencia por alguna alga en cuanto a color, tamaño, forma y textura, en combinación con el sustrato de la pecera que podía ser de arena blanca o de piedritas pintadas de rojo o verde. Cada prueba se repitió dos veces, cambiando el tipo de alga cada 56 horas. En una fase del experimento se usó únicamente una especie de algas y en otra se usó dos especies en iguales proporciones.

Las algas y su categoría (color, forma, tamaño y textura) son citadas a continuación:

Algas Rojas: *Ceramium nitens* (C. Agardh) J. Agardh (filamento largo, suave); *Pterocladia* sp. J. Agardh (filamento corto, coriáceo); *Cryptonemia bengryi* Taylor (laminar, coriáceo); *Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne (filamento corto, suave); *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux (filamento corto, semi-coriáceo).

Algas verdes: *Ulva fasciata* Delile (laminar, suave); *Briopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh (filamento corto, suave); *Rhizoclonium tortuosum* Kutzing (filamento largo, suave); *Chaetomorpha media* (C. Agardh) Kutzing (filamento largo, coriáceo); *Caulerpa sertularioides* (Gmelin) Howe (filamento corto, coriáceo).

Algas pardas: *Dyctiota linearis* (C. Agardh) Greville (laminar, suave); *Sargassum polyceratum* Montagne (laminar, coriácea).

Los cangrejos estudiados eran de tres tamaños diferentes: 9mm, 22mm 37mm, medidas dorsales antero-posteriores.

RESULTADOS

La mayoría de los cangrejos cuando fueron puestos en un extremo de la pecera sin algas, se desplazaban al extremo cubierto por algas. Hay diferencia en el decorado de adultos y jóvenes; los jóvenes (9 y 22mm) siempre se decoran totalmente, mientras que los adultos, tanto machos como hembras solo lo hacen parcialmente, en la región dorso-anterior del exoesqueleto o no se decoran.

Proceso de decorado: El cangrejo comienza desenredando las algas con el quelípodo, con el primer par de patas ayuda a mantener el alga fija al sustrato mientras la estira y la corta. Una vez cortadas, hace un pequeño paquete con las algas y se lo lleva a la boca, donde los terceros maxilípedos lo mantienen mientras lo humedece con una sustancia que posiblemente actúa como pegamento. Luego lleva las algas a la parte del cuerpo que va a decorarse, frotándolas muy fuertemente varias veces contra el exoesqueleto para asegurarse que queden bien adheridas.

CUADRO 1

Porcentaje de decoración según su forma (completo, incompleto y sin decorar)
de *Microphrys bicornutus*, para las pruebas realizadas con 100% de cada
y otra especie de algas, para los diferentes colores del sustrato

Especie	prueba	Fondo arena blanca			Fondo rojo			Fondo verde		
		Decorado completo	Decorado incompleto	Sin decorado	Decorado completo	Decorado incompleto	Sin decorado	Decorado completo	Decorado incompleto	Sin decorado
<i>Cryptonemia bengryi</i>	A	0	0	100	0	0	100	0	0	100
	B	0	10	90	0	0	100	0	0	100
<i>Ceramiun nitens</i>	A	80	10	10	80	10	10	90	10	0
	B	90	10	0	90	0	10	100	0	0
<i>Centroceras clavulatum</i>	A	100	0	0	90	10	0	100	0	0
	B	100	0	0	100	0	0	90	10	0
<i>Pterocladia sp.</i>	A	0	10	90	0	10	90	0	0	100
	B	0	0	100	0	0	100	0	20	80
<i>Hypnea musciformis</i>	A	0	63	37	0	60	40	0	60	40
	B	0	56	44	0	20	80	0	44	56
<i>Rhizoclonium tortuosum</i>	A	70	30	0	60	40	0	80	20	0
	B	60	30	10	100	0	0	100	0	0
<i>Briopsis plumosa</i>	A	90	10	0	90	10	0	100	0	0
	B	100	0	0	90	10	0	90	10	0
<i>Chaetomorpha media</i>	A	0	70	30	0	30	70	0	60	40
	B	0	60	40	0	45	55	0	55	45
<i>Ulva fasciata</i>	A	0	31	69	0	10	90	0	30	70
	B	0	0	100	0	15	85	0	0	100
<i>Caulerpa sertularioides</i>	A	0	6	94	0	0	100	0	0	100
	B	0	10	90	0	8	92	0	0	100
<i>Sargassum polyceratum</i>	A	0	10	90	0	0	100	0	0	100
	B	0	0	100	0	0	100	0	13	87
<i>Dyctiota linearis</i>	A	0	78	22	0	70	30	0	40	60
	B	0	47	53	0	74	26	0	90	10

M. bicornutus presenta un patrón característico al decorarse. Comienza con la región dorsal-anterior del exoesqueleto y continúa en dirección antero-posterior, siempre empleando el quelípodo del lado que se está decorando. Continúa con la región lateral del cuerpo también en dirección antero-posterior, pero con el quelípodo del lado opuesto, pasándolo por arriba de las patas y por debajo del quelípodo que no está utilizando. Una vez terminada la región dorsal y lateral del cuerpo, comienza con las patas; excepto en algunos casos, siempre comenzó decorándose las patas traseras y terminando con las delanteras en ambos lados del cuerpo a la vez; para esto utilizó el quelípodo del lado opuesto al que se decoraba, pasándolo por debajo de los primeros pares de patas. Una vez terminado el decorado, revisa todo el cuerpo tanteando con los quelípedos. Si encuentra algún área descubierta la cubre enseguida. Este patrón de decorado nunca cambió en los individuos jóvenes, pero en los adultos el decorado fue irregular por todo el dorso y nunca se decoraron las patas.

El proceso de decorado puede durar entre 35 y 50 minutos, aunque algunos lo hicieron en 6 horas, pero esto depende del alga que utilizan. El cangrejo renovó su decorado cada 3 ó 5 días, arrancándose parte y llevándose a la boca como alimento.

Prueba con algas y sustrato: Los resultados obtenidos fueron obvios, por lo tanto no fue necesaria la aplicación de pruebas estadísticas para su análisis.

Como se puede observar en el Cuadro 1, para pruebas con 100% de una especie de alga en el medio, los mayores porcentajes de decorado completo en los individuos fue con las algas *Centroceras clavulatum*, *Briopsis plumosa*, *Ceramiun nitens* y *Rhizoclonium tortuosum* en orden descendente. Estas algas fueron utilizadas en porcentajes semejantes en las dos pruebas realizadas y para cualquier color de fondo. Usaron las algas *Dyctiota linearis*, *Chaetomorpha media* y *Hypnea musciformis*, en porcentajes menores y solamente para un decorado incompleto. El resto de las algas no fue utilizado en porcentajes significativos, y siempre estos porcentajes fueron similares en las dos pruebas realizadas y para cualquier color de fondo (Cuadro 1).

En el Cuadro 2, para pruebas con 50% de una especie y 50% de otra, se observó que la mayor parte de las algas utilizadas eran filamentosas y que el decorado, lo hacían con ambas especies de algas a la vez. Los porcentajes más altos se observaron para *Ceramiun nitens* y *Centroceras clavulatum*, y para *Briopsis plumosa* y *Centroceras clavulatum*, igualmente sin importarles el color del sustrato. Para las pruebas anteriores se escogieron las especies preferidas en las pruebas con una sola alga.

DISCUSION

El cangrejo *Microphrys bicornutus* mostró una clara preferencia por algas de filamentos cortos y de textura suave como material para decorarse sobre las de filamentos largos como *Rhizoclonium tortuosum*. Aparentemente prefieren *Centroceras clavulatum* y *Briopsis plumosa* debido a que les es más difícil cortar, desenredar y pegarse filamentos muy largos. Utilizan las algas laminares de textura coriácea sólo ocasionalmente, cuando por factores mecánicos el alga se rompe en pedazos pequeños. Esto coincide con lo que se observa en su medio natural, ya que normalmente los cangrejos se encuentran en rocas cubiertas por filamentos pequeños, y al encontrarse en lechos de algas y pastos marinos, sólo pocas partes del cuerpo aparecen cubiertas de algas laminares y de tamaño grande.

CUADRO 2

Porcentajes de decoración según su forma (completo, incompleto y sin decorar)
de *Microphrys bicornutus*, para las pruebas realizadas con 50% de una y
otra especie de algas, para los diferentes colores del sustrato.

Especie	Fondo arena blanca			Fondo rojo			Fondo verde		
	Decorado completo	Decorado incompleto	Sin decorado	Decorado completo	Decorado incompleto	Sin decorado	Decorado completo	Decorado incompleto	Sin decorado
<i>Ulva fasciata</i> *	0	0	100	0	25***	75	0	10**	90
y <i>Chaetomorpha media</i> **									
<i>Pterocladia</i> sp.*	0	7**	93	0	0	100	0	20***	80
y <i>Chaetomorpha media</i> **									
<i>Centroceras clavulatum</i> *	84***	9*	0	80***	9***	3	75***	11***	
y <i>Briopsis plumosa</i> **		7***		5**			7**	3,5*	0
				3*			3,5*		
<i>Ceramium nitens</i> *	91***	2***		1**	7***			7***	0
y <i>Centroceras clavulatum</i> *	5**	2**	0	87***	3**	2	93***		

* El cangrejo usó la primera alga.

** El cangrejo usó la segunda alga.

*** El cangrejo usó las dos especies de algas a la vez.

Experimentalmente se les observó tratando de cortar las algas laminares pero nunca pudieron hacerlo.

No se encontró ninguna tendencia en que el color del alga seleccionada por el cangrejo se relacionara con el color del sustrato. Getty y Hazlett (1978) han demostrado la poca tendencia de *M. bicornutus* a calzar con el color del fondo, e indican que esto puede ser asociado con la poca movilidad del cangrejo en su medio.

Los individuos de *M. bicornutus* utilizan cualquier alga que encuentran en el medio, siempre que sea de fácil manejo y si encuentran varias algas, todas son utilizadas por igual en su decorado.

Según lo observado, el decorado es reemplazado con mucha frecuencia, cada tres o cinco días. Lo mismo fue observado por Getty y Hazlett (1978), que consideran la tendencia a redecorarse como suficiente (considerando su movilidad) para mantener un grado aceptable de camuflaje y protección contra depredadores.

Los individuos de menor tamaño se decoran siempre, mientras que los adultos se decoraban muy poco o no se decoraban. Este comportamiento posiblemente se debe a que los individuos adultos ya no tienen una contribución importante en la reproducción. Esto fue observado por Trivers (1971) y Hamilton (1964) para algunos invertebrados. Wicksten (1978b), indica que los machos adultos del cangrejo araña *Loxorhynchus crispatus* se decoran poco o no se decoran y que cuando algún individuo es capturado por un depredador, éste lo rechaza de inmediato por ser aparentemente muy poco apetecible. Esto sugiere que además del decorado, posiblemente existen otros mecanismos de protección y defensa contra depredadores.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a las siguientes personas: Prof. Ricardo Soto Soto, quien me orientó y ayudó durante todo el estudio y revisó el manuscrito; al Dr. Luis Fournier por haber revisado el manuscrito final; al Dr. Ramiro Barrantes y la Prof. Marta F. Valdez por su ayuda en el análisis de los datos; y al personal del Parque Nacional Cahuita por su hospitalidad durante el trabajo de campo.

RESUMEN

El cangrejo araña *Microphrys bicornutus* es un habitante común de las costas rocosas, arrecifes y praderas de pastos marinos del litoral del Caribe de Costa Rica. Este cangrejo presenta comportamiento decorador con materiales existentes en su medio. Se estudió el comportamiento con algas de diferentes colores, formas, tamaños y textura en diferentes colores de sustratos. Los resultados indican que este cangrejo tiene preferencia por algas de filamentos cortos, finos y suaves, y no mostró ninguna tendencia a calzar el color de las algas con que se decoraba, con el color del sustrato.

REFERENCIAS

- Bürgi, A.
1968. Contribution a l'étude du comportement vis-a-vis d'objets étrangers chez les Majidae. Vie Mileu, 19: 215-304.

Cutress, C., D.M. Ross, & L. Sutton

1970. Association of *Calliactis tricolor* with its Pagurid, Callapid and Majid partners in the Caribbean. *Canad. J. Zool.*, 48: 371-376.

Getty, T., & B.A. Hazlett

1978. Decoration behavior in *Microphrys bicornutus*. *Crustaceana*, 34: 38-40.

Gordon, Isabella

1960. Additional note on the Porcellanid sea anemone association. *Crustaceana*, 1: 166-167.

Hamilton, W.D.

1964. The genetical evolution of social behavior. I and II. *J. Theoret. Biol.*, 7: 1-16; 17-52.

Minkiewicz, R.

1910. The instinct of self concealment and the choice of colors in crustacea. *Ann. Rep. Bd. Smithson. Inst. Wash.*, 465-485.

Rathbun, Mary J.

1925. The spider crabs of America. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 129: 1-613.

Ross, D.M.

1967. Behavioral and ecological relationships between sea anemones and other invertebrates. *Ann. Rev. Mar. Biol. Oceanog.*, 5: 291-316.

Ross, D.M., & L. Sutton

1961. The association between the hermit crab *Dardanus arrosor* and the sea anemone *Calliactis parasitica*. *Proc. R. Soc.*, 155: 282-291.

Ross, D.M., & L. Sutton

1968. Detachment of sea anemones by commensal hermit crabs and by mechanical and electrical stimuli. *Nature*, 217: 380-381.

Schöne, H.

1976. Tarn- und Schutzverhalten bei Krebsen. *Publ. Wiss. Filmen*, 9: 476-500.

Thomson, D.L.

1923. Note upon an association between spider crabs and sea anemones. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 13: 243-244.

Trivers, R.L.

1971. The evolution of reciprocal altruism. *Quart. Rev. Biol.*, 46: 35-57.

Wicksten, Mary K.

1975. Observations on decorating behavior following molting in *Loxorhynchus crispatus*. *Crustaceana*, 29: 315-316.

Wicksten, Mary K.

1977. Feeding in the decorator crab *Loxorhynchus crispatus*. *Calif. Fish Game*, 63: 122-124.

Wicksten, Mary K.

1978a. Attachment of decorating materials in *Loxorhynchus crispatus*. *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 97: 217-220.

Wicksten, Mary K.

1978b. The exterior decorator. *Sea Frontiers*, 24: 277-280.