La nécora, Macropipus puber (L.) (Decapoda, Brachyura), en los polígonos de bateas de la ría de Arousa (Galicia). Consideraciones generales

EDUARDO GONZÁLEZ GURRIARÁN

Instituto Español de Oceanografía. Laboratorio de La Coruña. Apartado de Correos 130. La Coruña

INTRODUCCIÓN

La ría de Arousa presenta zonas de establecimiento de bateas, dedicadas en su mayor parte al cultivo del mejillón (alrededor de 2.000 bateas para su cultivo y 200 bateas de ostra), estimándose la producción de unas 90.000 Tm/año (PEREZ & ROMÁN, 1979).

TENORE & GONZALEZ (1975) señalaron cómo la epifauna asociada al mejillón, junto con éste, sirven de alimento a las poblaciones de peces y crustáceos que se encuentran en relación con las áreas de cultivo, y se han desarrollado trabajos encaminados a un conocimiento inicial de las comunidades de decápodos (GONZALEZ GURRIARAN, en prensa), lo mismo que sobre aspectos generales dentro del sistema bentónico de la ría (TENORE et al., en prensa).

La nécora, Macropipus puber, especie muy abundante en las zonas rocosas del litoral, es objeto de pesca en las áreas de bateas, principalmente mediante el empleo de artes de arrastre, como es el bou de vara, y hemos desarrollado sobre ella anteriormente diversos estudios en estas zonas (GON-

ZÁLEZ GURRIARÁN, 1978a, 1978b).

El objeto del presente trabajo es el estudio de la comunidad de decápodos (Brachyura) en los diversos polígonos de bateas, y ver la importancia de la nécora, tratando de justificar su presencia en dichas zonas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo para el estudio de la comunidad en las zonas de bateas, se desarrolló dentro de un trabajo más amplio en el que se muestrearon también estaciones de playa y zona media de la ría.

Desde octubre de 1978 a septiembre de 1979, han sido muestreadas mensualmente las siete estaciones de batea indicadas en la figura 1 (B1-B7), utilizando una red de arrastre con puertas, con una abertura efectiva de 3,5 metros y malla de 1 centímetro, empleando un barco de pesca comercial dedicado a faenar en la zona.

Cada arrastre tuvo una duración de 10 minutos, a una velocidad de 1 nudo, y la estimación de la superficie 196 EDUARDO GONZÁLEZ

arrastrada se hizo mediante métodos directos (mediciones lineales entre objetos fondeados), y empleando un flujómetro, estimándose en 800 metros cuadrados la superficie media de arrastre.

Para la cuantificación del número de muestras adecuado, además de ensayos sobre colmatación de la red, se
llevaron a cabo lances sucesivos con
duración variable. Relacionando el
número de especies con la superficie
arrastrada, o la diversidad también
con esta superficie, pudimos ver cómo
con una superficie de arrastre de 1.600
metros cuadrados se obtenía una imagen
adecuada de la comunidad. Por ello,
se realizaron dos lances por estación
y mes, considerándose como una unidad
muestral de 1.600 metros cuadrados.

Las estaciones muestreadas tenían

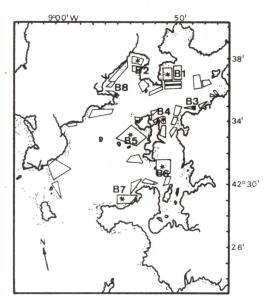


Fig. 1. La ría de Arousa con los distintos polígonos de localización de tateas, y las estaciones de muestreo.

profundidades de 8-30 m y fondos claramente transformados, con abundancia en general de organismos bentónicos o constituyentes de la epifauna de la batea, y que se habían desprendido de las cuerdas, abundando asimismo los sedimentos fangosos.

Después de cada arrastre, se procedía a separar todos los decápodos en bolsas de malla, para posteriormente contarlos y pesarlos en fresco, por especies, y en el caso de las especies dominantes, reseñar la talla y sexo de cada ejemplar, así como en su caso, la presencia de huevos o la aparición de ejemplares en los primeros períodos postecdisiales.

También desde noviembre de 1979 a octubre de 1980 se muestrearon mensualmente las estaciones B5 y B8, durante cuatro días consecutivos, para la obtención de datos sobre el crecimiento y reproducción de la nécora, limitándonos por ello a la captura de esta especie, llevando a cabo del orden de 15 lances por estación, con duración variable; se empleó un bou de vara con malla de 13 mm de luz, y abertura de 4 metros.

RESULTADOS

CAPTURAS Y ABUNDANCIA

En el año de estudio se capturó en las siete estaciones de batea muestreadas en el estudio de la comunidad un total de 25,187 ejemplares correspondientes a 18 especies de braquiuros, con una biomasa de 386,422 g de peso húmedo (tabla I).

En los meses de septiembre a enero, se localizaron las capturas más grandes en número, y de octubre a marzo en biomasa, con valores medios para el conjunto de las estaciones que variaron entre $0,279~\text{n/m}^2~(\text{S}\overline{\text{x}}=\text{0},063)$ y $3,835~\text{g/m}^2~(\text{S}\overline{\text{x}}=\text{0},549)$ en diciembre, a $0,110~\text{n/m}^2~(\text{S}\overline{\text{x}}=\text{0},012)$ y $1,748~\text{g/m}^2~(\text{S}\overline{\text{x}}=\text{0},321)$ en junio.

Los valores medios anuales de densidad más altos corresponden a B5, tanto referidos en número como en biomasa $(0,241~\text{n/m}^2~\text{y}~4,303~\text{g/m}^2)$, llegándose a densidades de $0,486~\text{n/m}^2~\text{y}~7,054~\text{g/m}^2$ en el mes de noviembre. En conjunto, los valores medios anuales más elevados, en número de ejemplares, corresponden

a las estaciones de la zona externa de la ría (B6=0,238 n/m^2 ; B7=0,189 n/m^2 ; B1=0,187 n/m^2 ; B3=0,167 n/m^2 ; B4=0,157 n/m^2 ; B2=0,132 n/m^2), y la densidad más alta se obtuvo en B6, en el mes de diciembre, con 0,590 ejemplares por metro cuadrado.

Las biomasas obtenidas, expresadas en gramos de peso húmedo por metro cuadrado, llegan, como vimos, al orden de 7 g/m² en B5, estación que, lo mismo que en los datos referidos al número de ejemplares, presenta el valor medio anual más alto; le siguen en orden de magnitud decreciente, B1 $(3,457 \text{ g/m}^2 \text{ de media anual})$, B7 $(2,777 \text{ g/m}^2)$, B3 $(2,700 \text{ g/m}^2)$, B4 $(2,405 \text{ g/m}^2)$, B6

Tabla I - Especies capturadas a lo largo del año en las siete estaciones de batea muestreadas en el estudio de la comunidad. Datos totales anuales referidos al número de ejemplares (N) y biomasa (B, en gramos de peso húmedo), e importancia relativa de cada especie.

ESPECIES	N	%N	В	%B
Macropipus depurator (L.)	10478	41,60	181068	46,86
Macropipus arcuatus (Leach)	5206	20,67	48849	12,64
Macropipus puber (L.)	1917	7,61	79944	20,69
Macropipus holsatus (Fabricius)	95	0,38	1202	0,31
Macropipus vernalis (Risso)	15	0,06	196	0,05
Macropipus marmoreus (Leach)	1	0,00	11	0,00
Macropipus corrugatus (Pennant)	26	0,10	978	0,25
Carcinus maenas (L.)	1910	7,58	42689	11,05
Polybius henslowi (Leach)	969	3,85	14203,	3,68
Atelecyclus undecimdentatus (Herbst)	149	0,59	5663	1,46
Cancer pagurus (L.)	5	0,02	69	0,02
Maia squinado (Herbst)	8	0,03	2511	0,65
Inachus dorsettensis (Pennant)	2568	10,20	6363	1,65
Inachus phalangium (Fabricius)	14	0,05	38	0,01
Macropodia rostrata (L.)	1464	5,81	1830	0,47
Pilumnus hirtellus (L.)	360	1,43	802	0,21
Xantho pilipes (Milne-Edwards)	1	0,00	5	0,00
Asthenognathus atlanticus (Monod)	1	0,00	1	0,00
TOTAL	25187		386422	

 $(2,266 \text{ g/m}^2) \text{ y B2 } (2,195 \text{ g/m}^2).$

En la figura 2 están representadas las densidades, en número de ejemplares por metro cuadrado, y las biomasas, en gramos de peso húmedo por metro cuadrado, de las especies dominantes en las diferentes estaciones muestreadas, y que representan alrededor del 90 % del total.

Concentrándonos en las especies dominantes, podemos ver, por un lado, B5 y B7, situadas en la zona externa de la ría, y que son las estaciones que tienen mayor profundidad. En ambas, Macropipus depurator es la especie dominante, representando el 78,83 % y el 72,26 % del número total, y el 71,72 y 73,93 % de la biomasa total repectivamente, y en estas zonas es donde se encuentra en mayores densidades, llegando en B5 a $0,443 \text{ n/m}^2 (6,467 \text{ g/m}^2)$ en el mes de noviembre, y una media anual de $0,197 \text{ n/m}^2 \text{ y } 3,165 \text{ g/m}^2$. La segunda especie en orden de importancia es Macropipus puber, que supone el 12,15 y 11,01 % del número total de ejemplares capturados en B5 y B7 respectivamente, que expresado en biomasa, da valores de 25,63 y 20,49 %. Estas dos especies constituyen alrededor del 90 % del total en estas zonas; hay que destacar también la importancia de Pilumnus hirtellus en B7 (6,79 % del número total, y 0,85 % de la biomasa).

Una estación de batea claramente diferenciada es B6, de alrededor de 10 metros de profundidad, fondos de arena y gran número de bateas de ostra, en la cual, junto a valores bajos de abundancia de M. depurator y M. puber, se da una dominancia absoluta de M. arcuatus en la comunidad; representa esta

especie el 83,37 % del total de los ejemplares, y el 78,22 % de la biomasa, y es en esta estación en donde alcanza la densidad más alta por metro cuadrado, llegando a 0,545 n/m^2 en diciembre y 3,437 g/m^2 en marzo.

En B1, que es la estación más próxima al río, Carcinus maenas es la especie dominante, tanto en número como en biomasa (31,45 y 34,30 % respectivamente), seguida en orden de importancia referida al número de ejemplares, de M. arcuatus (22,93 %) y M. depurator (18,15 %). Si nos centramos en los valores de biomasa de las diferentes especies, M. puber es, después de C. maenas, la segunda especie a considerar, representando el 22,75 %, y seguida de M. depurator (19,67 %) y M. arcuatus (15,28 %).

En el caso de B2, la dominancia corresponde a M. depurator, y se mantiene en B3 y B4; constituye esta especie el 31,21 % del número total de ejemplares capturados en esta estación, y el 33,96 % de la biomasa. Al igual que en B1, la nécora, M. puber, es la segunda especie en orden de importancia relativa en lo que se refiere a biomasa (27,52 %), aunque ocupe el sexto lugar en cuanto a su importancia numérica (9,47 %). Si seguimos atendiendo a los valores referidos a la importancia relativa de la biomasa de cada especie, M. arcuatus (13,72 %), Polybius henslowi (10,40 %) y C. maenas (8,10 %), junto con las dos anteriormente mencionadas, represetan alrededor del 90 % del total. Atendiendo a los valores constatados para el número de ejemplares, siguen a M. depurator en orden de importancia, M. arcuatus, Macropodia rostra-

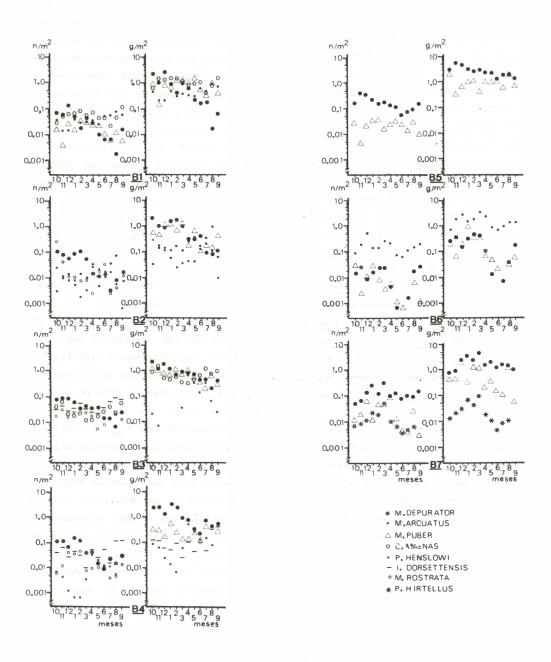


Fig. 2. Densidad en número de ejemplares por metro cuadrado (n/m^2) , y biomasa en gramos de peso húmedo por metro cuadrado (g/m^2) , de las especies dominantes (representan alrededor del 90 % del total) en las distintas estaciones, a lo largo del año.

ta, P. herslowi, Inachus dorsettensis,
M. puber y C. maenas (respectivamente,
18,88 %, 11,76 %, 11,21 %, 11,04 %,
9,47 % y 5,10 %); todas estas especies
fueron capturadas durante todos los meses del año.

La dominancia de M. depurator se da también en B3, en lo que respecta a la biomasa, pues constituye el 32,67 % del total, seguido en orden de importancia, de C. maenas (27,68 %), M. puber (23,21 %), P. henslowi (6,58 %), I. dorsettensis (4,53 %) y M. arcuatus (3,29 %). Este orden de magnitud no se mantiene si consideramos la importancia numérica de cada especie, pues I. dorsettensis supera el 25 % del total de los ejemplares capturados, y M. depurator posee el 24,33 %, siguiéndoles a continuación C. maenas (17,09 %), M. rostrata (23,50 %), M. puber (6,98 %), P. henslowi (6,74 %) y M. arcuatus (4,46 %), todas ellas capturadas durante todo el año, excepto Polybius (de diciembre a febrero).

Una última estación a considerar es B4, donde junto a la dominancia de M. depurator (37,57 % del número total y 52,87 % de la biomasa), hay que reseñar la importancia numérica de I. dorsettensis (31,66 % del número de ejemplares y 8,46 % de la biomasa), siendo en esta estación donde alcanza valores de densidad más altos. La biomasa de M. puber es considerable (10,31 %), y dentro de las especies más abundantes hay que citar a P. henslowi (7,64 % del número y 7,53 % de la biomasa total), C. maenas (2,41 y 4,69 %), M. arcuatus (2,95 y 2,09 % en número y biomasa), y M. rostrata (10,23 % del número total, y sólo el 0,87 % de la biomasa).

DIVERSIDAD

HAEDRICH, ROWE & POLLONI (1980) expresan cómo los modelos de diversidad pueden ser interpretados en términos de interrelación entre depredación, competencia, heterogeneidad ambiental y nivel trófico, pudiendo por tanto aportar información, al menos parcialmente, sobre la comunidad.

Los valores de la diversidad (H' obtenidos según el índice de SHANNON & WEAVER, 1963) y equitabilidad o evenness (J' de PIELOU, 1966), así como el número de especies capturadas en los sucesivos muestreos de las distintas estaciones, están expresados en la tabla II.

Aplicamos un análisis de varianza al conjunto de valores de H', que fueron obtenidos partiendo del número de ejemplares de las diferentes especies, para ver si hay diferencia significativa entre las estaciones y/o sucesivos muestreos, y se observa diferencia significativa entre las distintas estaciones (obtuvimos una F $_{66}^{6}$ = 3,36, p \leqslant 0,01), pero no en cuanto a temporalidad.

En las estaciones de la parte interna de la ría, junto con un mayor número de especies, se obtuvieron valores de diversidad más altos, alcanzándose los máximos en primavera e inicios de verano. La H' en B1 varió de 1,77 a 2,48 bits, con una media anual de 2,197, mientras que en B2 este rango de variación es más amplio (1,58 \leq H' \leq 2,79, \overline{X} =2,280); B3 presentó unos valores más constantes a lo largo del año (2,13 \leq H' \leq 2,67, \overline{X} =2,384) y en B4, al tiempo que hay mayores cambios durante el año (1,40 \leq H' \leq 2,83, \overline{X} =2.000), se presenta el índice más alto.

Tab's II - Wúmero de especies (S), diversidad (H') y equitabilidad (J') de las diferentes estaciones de batea, muestreadas a lo largo del año. N = múmero; B = biomasa.

					B1		- 1			- 32					вз		
					1		3			1		3		1	٧		3
			S	Н¹	J'	H'	J'	S	81	J'	H'	J'	S	Н'	J'	н'	J'
OCTUBRE			8	2,30	0,77	1,39	0,63	8	2,03	0,67	1,58	0,53	10	2,49	0,75	1,99	3,6
NOVIEMBRE			10	2,35	0,71	1,87	0,56	10	2,50	0,75	2,28	0,69	10	2,34	0,70	1,83	0,5
DICIEMBRE			10	1,93	0,58	1,86	0,56	9	2,53	0,80	2,00	0,63	7	2,13	0,76	1,61	0,5
ENERO			8	2,10	0,70	1,97	0,66	10	2,07	0,62	1,67	0,50	6	2,23	0,86	1,77	0,6
FEBRERO			5	1,77	0,76	1,72	0,74	9	1,76	0,55	1,73	0,54	3	2,28	0,76	1,94	0,6
MARZO			9	2,25	0,71	2,12	0,67	10	2,43	0,73	1,87	0,56	9	2,44	0,77	2,04	0,6
ABRIL			9	2,31	0,73	2,29	0,72	8	2,22	0,74	2,26	0,75	9	2,47	0,78	2,16	0,6
MAYO			8	2,46	0,82	2,06	0,69	10	2,79	0,84	2,18	0,65	9	2,67	0,84	2,30	0,7
JUNIO			10	2,48	0,75	2,30	0,69	8	2,57	0,85	2,45	0,82	10	2,66	0,80	2,44	0,7
JULIO			9	2,31	0,73	2,39	0,75	10	2,54	0,77	2,70	0,81	8	2,47	0,82	2,19	0,7
AGOSTO			10	2,03	0,61	1,80	0,54	8	1,58	0,53	1,56	0,52	10	2,28	0,69	2,47	0,7
SEPTIEMBRE			7	2,08	0,74	1,63	0,58	9	2,35	0,74	1,94	0,61	10	2,15	0,65	2,04	0,6
B4					B5					В6				, v .	37		
N	E	3		1	٧		3_		1	٧	111	3		= (.)	N	1114	3
	н'	J'	s	Н,	J'	н'	J'	s	Н,	J'	н'	J'	S	Н'	Ŋ J'	н'	В
S H' J'	н	J'		н'	J'	H'	J'		Н'	J'	н'	J'		н	J'	н'	J
S H' J' 9 1,78 0,56	H'	J'	5	H'	J,	H'	J'	9	д' 2,10	J'	H'	J'	7	H'	J,	H'	J 0,4
S H' J' 9 1,78 0,56 0 1,84 0,55	H' 5 1,50 5 1,43	J' C,47 O,43	5 7	H' 1,34 C,61	J' 0,58 0,22	H'	J' 0,48 0,20	9	H' 2,10 1,23	J' 0,66 0,41	H' 2,07 1,07	J' 0,65 0,36	7	H'	J' 0,70 0,73	H'),4 0,5
S H' J' 9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65	H' 6 1,50 5 1,43 5 1,21	J' C,47 O,43 O,43	5 7 7	H' 1,34 C,61 0,62	J' 0,58 0,22 0,22	1,11 0,55 0,60	J' 0,48 0,20 0,21	9 8 7	2,10 1,23 0,56	J' 0,66 0,41 0,20	H' 2,07 1,07 0,84	J, 0,65 0,36 0,30	7 7 8	H' 1,96 2,04 1,45	0,70 0,73 0,48	H' 1,39 1,44 1.18	0,4 0,5 0,5
S H' J' 9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65 1 1,82 0,33	H' 5 1,50 5 1,43 5 1,21 8 1,29	J' 0,47 0,43 0,43 0,37	5 7 7 6	H' 1,34 C,61 0,62 0,67	J' 0,58 0,22 0,22 0,26	1,11 0,55 0,60 0,85	J' 0,48 0,20 0,21 0,33	9 8 7 8	2,10 1,23 0,56 1,32	J' 0,66 0,41 0,20 0,44	H' 2,07 1,07 0,84 1,48	J' 0,65 0,36 0,30 0,49	7 7 8 7	H' 1,96 2,04 1,45 0,75	0,70 0,73 0,48 0,27	H' 1,39 1,44 1,18 0,50	0,4 0,5 0,3
9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65 1 1,82 0,33 9 1,79 0,57	H' 6 1,50 6 1,43 6 1,21 8 1,29 7 1,28	J' C,47 0,43 0,43 0,37 0,40	5 7 7 6	H' 1,34 C,61 0,62 0,67 0,86	J' 0,58 0,22 0,22 0,26 0,33	H' 1,11 0,55 0,60 0,85 0,86	J' 0,48 0,20 0,21 0,33 0,33	9 8 7 8 6	2,10 1,23 0,56 1,32 1,02	J' 0,66 0,41 0,20 0,44 0,39	H' 2,07 1,07 0,84 1,48 1,38	J' 0,65 0,36 0,30 0,49 0,53	7 7 8 7 9	H' 1,96 2,04 1,45 0,75 1,45	J' 0,70 0,73 0,48 0,27 0,46	H' 1,39 1,44 1,18 0,50 1,64	0,4 0,9 0,3 0,3
9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65 1 1,82 0,33 9 1,79 0,57 9 1,92 0,60	H' 6 1,50 6 1,43 6 1,21 8 1,29 7 1,28 9 1,51	J' C,47 O,43 O,43 O,47 O,40 C,48	5 7 7 6 6 5	H' 1,34 C,61 0,62 0,67 0,86 0,59	J' 0,58 0,22 0,22 0,26 0,33 0,26	H' 1,11 0,55 0,60 0,85 0,86 0,63	J' 0,48 0,20 0,21 0,33 0,33 0,27	9 8 7 8 6 7.	2,10 1,23 0,56 1,32 1,02 0,63	J' 0,66 0,41 0,20 0,44 0,39 0,22	H' 2,07 1,07 0,84 1,48 1,38 1,04	J' 0,65 0,36 0,30 0,49 0,53 0,37	7 7 8 7 9 6	H' 1,96 2,04 1,45 0,75 1,45 1,15	J' 0,70 0,73 0,48 0,27 0,46 0,44	H' 1,39 1,44 1,18 0,50 1,64 0,92	0,4 0,9 0,3 0,3 0,3
9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65 1 1,82 0,53 9 1,79 0,57 9 1,92 0,60 8 2,20 0,73	H' 5 1,50 5 1,43 6 1,21 8 1,29 7 1,28 0 1,51 8 2,14	0,43 0,43 0,37 0,40 0,48 0,71	5 7 7 6 6 5 4	H' 1,34 C,61 0,62 0,67 0,86 0,59 1,07	J' 0,58 0,22 0,26 0,33 0,26 0,53	H' 1,11 0,55 0,60 0,85 0,66 0,63 1,20	J' 0,48 0,20 0,21 0,33 0,33 0,27 0,60	9 8 7 8 6 7.	2,10 1,23 0,56 1,32 1,02 0,63 0,54	J' 0,66 0,41 0,20 0,44 0,39 0,22 0,19	H' 2,07 1,07 0,84 1,48 1,38 1,04 0,59	J' 0,65 0,36 0,30 0,49 0,53 0,37 0,21	7 7 8 7 9 6 5	H' 1,96 2,04 1,45 0,75 1,45 1,15 1,09	0,70 0,73 0,48 0,27 0,46 0,44	H' 1,39 1,44 1.18 0.50 1,64 0,92 0,87	0,4 0,9 0,3 0,3 0,3
9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65 1 1,82 0,53 9 1,79 0,57 9 1,92 0,60 8 2,20 0,73 9 2,53 0,80	H' 5 1,50 5 1,43 5 1,21 8 1,29 7 1,28 0 1,51 8 2,14 0 2,44	J' C,47 0,43 0,43 0,37 0,40 C,48 0,71 0,77	5 7 7 6 6 5 4	H' 1,34 C,61 0,62 0,67 0,86 0,59 1,07 1,18	J' 0,58 0,22 0,22 0,26 0,33 0,26 0,53 0,59	H' 1,11 0,55 0,60 0,85 0,66 0,63 1,20 1,09	J' 0,48 0,20 0,21 0,33 0,33 0,27 0,60 0,54	9 8 7 8 6 7. 7 5	2,10 1,23 0,56 1,32 1,02 0,63 0,54	J' 0,66 0,41 0,20 0,44 0,39 0,22 0,19 0,18	H' 2,07 1,07 0,84 1,48 1,04 0,59 0,63	J' 0,65 0,36 0,30 0,49 0,53 0,37 0,21 0,27	7 7 8 7 9 6 5	H' 1,96 2,04 1,45 0,75 1,45 1,15 1,09 0,83	J' 0,70 0,73 0,48 0,27 0,46 0,44 0,47 0,36	H' 1,39 1,44 1,18 0,50 1,64 0,92 0,87	0,4 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65 1 1,82 0,53 9 1,79 0,57 9 1,92 0,60 8 2,20 0,73 9 2,53 0,80 0 2,31 0,70	H' 5 1,50 5 1,43 5 1,21 8 1,29 7 1,28 9 1,51 8 2,14 9 2,44 9 2,74	J' C,47 O,43 O,43 O,40 C,48 O,71 O,77 O,82	5 7 7 6 6 5 4 4 5	H' 1,34 C,61 O,62 O,67 O,86 O,59 1,07 1,18 1,16	J' 0,58 0,22 0,26 0,33 0,26 0,53 0,59 0,50	H' 1,11 0,55 0,60 0,85 0,66 0,63 1,20 1,09	J' 0,48 0,20 0,21 0,33 0,33 0,27 0,60 0,54	9 8 7 8 6 7. 7 5	2,10 1,23 0,56 1,32 1,02 0,63 0,54 0,43	J' 0,66 0,41 0,20 0,44 0,39 0,22 0,19 0,18 0,21	H' 2,07 1,07 0,84 1,48 1,38 1,04 0,59 0,63 0,86	J' 0,65 0,36 0,30 0,49 0,53 0,37 0,21 0,27 0,43	7 7 8 7 9 6 5 5	H' 1,96 2,04 1,45 0,75 1,45 1,15 1,09 0,83 0,72	0,70 0,73 0,48 0,27 0,46 0,47 0,36 0,31	H' 1,39 1,44 1,18 0,50 1,64 0,92 0,87 0,79 0,54	0,4 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
9 1,78 0,56 0 1,84 0,55 7 1,83 0,65 1 1,82 0,33 9 1,79 0,57 9 1,92 0,60 8 2,20 0,73 9 2,53 0,80	H' 6 1,50 6 1,43 6 1,21 8 1,29 7 1,28 9 1,51 8 2,14 9 2,44 9 2,49	J' C,47 0,43 0,43 0,37 0,40 C,48 0,71 0,77 0,82 0,79	5 7 7 6 6 5 4	H' 1,34 C,61 0,62 0,67 0,86 0,59 1,07 1,18 1,16 1,20	J' 0,58 0,22 0,26 0,33 0,26 0,53 0,59 0,50 0,46	H' 1,11 0,55 0,60 0,85 0,66 0,63 1,20 1,09	J' 0,48 0,20 0,21 0,33 0,33 0,27 0,60 0,54 0.47 0,36	9 8 7 8 6 7. 7 5	2,10 1,23 0,56 1,32 1,02 0,63 0,54 0,43 0,42	J' 0,66 0,41 0,20 0,44 0,39 0,22 0,19 0,18 0,21 0,16	H' 2,07 1,07 0,84 1,48 1,04 0,59 0,63	J' 0,65 0,36 0,30 0,49 0,53 0,37 0,21 0,27 0,43 -,12	7 7 8 7 9 6 5	H' 1,96 2,04 1,45 0,75 1,45 1,09 0,83 0,72 0,77	0,70 0,73 0,48 0,27 0,46 0,44 0,47 0,36 0,31	H' 1,39 1,44 1,18 0,50 1,64 0,92 0,87	0,2 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5

Las estaciones de batea más profundas presentan ya diversidades más bajas. B5, con una H' media anual de 1,015, va de 0,61 a 1,69 bits, y B7 tiene unos valores relativamente semeiantes $(0,56 \leqslant \text{H}' \leqslant 2,04, \ \overline{\chi} = 1,196)$.

La estación de la parte externa de la ría, situada más próxima a la zo-

na de O Bao, B6, zona de poca profundidad y fondo arenoso, tiene diversidades que oscilaron entre 0,37 y 2,10 bits. con una media anual de 0,861, y en esta estación se da una clara dominancia de M. arcuatus, especie que experimenta un ciclo anual muy marcado. Hay que apuntar aquí, como señalan HAEDRICH

202 EDUARDO GONZÁLEZ

et al. (1980), que en invertebrados en los que una especie puede ser extremadamente abundante, puede darse algunas veces poca correspondencia entre el número de especies de una zona y la diversidad; este aspecto queda también reflejado en los valores de la equitabilidad, J', que aunque normalmente sigue el mismo modelo que H', no siempre es así, por lo anteriormente citado.

LA NÉCORA EN LAS DIFERENTES ESTACIONES

Como señalamos anteriormente, la nécora es, en conjunto, la segunda especie en orden de importancia, atendiendo a los datos de biomasa, representando el 20,69 % del total. Aunque entró formando parte de las muestras prácticamente durante todo el año, su captura experimentó grandes variaciones tanto espaciales como temporales (tabla III).

Haciendo referencia a los datos obtenidos entre octubre de 1978 y septiembre de 1979, en B5 la densidad media anual presenta el mayor valor, con $0.023 \text{ n/m}^2 \text{ y } 1.035 \text{ g/m}^2$; a la otra estación de la parte externa de la ría (B7), aunque con un valor medio anual alto de 0,022 ejemplares por metro cuadrado, le corresponde una biomasa media de 0,612 g/m², observándose grandes variaciones en los valores obtenidos en esta estación, con el máximo valor de $0,066 \text{ n/m}^2 \text{ en diciembre } (1.954 \text{ g/m}^2),$ mientras que la densidad más alta obtenida lo fue en B5, en el mes de octubre, con un valor de 2.138 g/m².

Los valores medios anuales de densidad más bajos corresponden a B6 y B4 (B6 = 0,009 n/m^2 y 0,217 g/m^2 ; B4 = 0,003 n/m^2 y 0,243 g/m^2); a las otras

estaciones de la parte interna de la ría le corresponde a B1 una densidad media de 0,017 $\rm n/m^2$ (0,785 g/m 2), a B2 0,013 $\rm n/m^2$ y 0,624 g/m 2 , y a B3 0,012 $\rm n/m^2$ y 0,645 g/m .

En conjunto, se capturaron mayor número de ejemplares en los meses de diciembre a marzo.

En los muestreos llevados a cabo en B5 y B8 desde noviembre de 1979 a octubre de 1980, pudimos ver, por un lado, que las capturas en B5 experimentaron gran descenso, con un máximo de 0,015 ejemplares por metro cuadrado; este descenso se manifestó también en las capturas comerciales en que junto con una gran abundancia de pulpo, se produjo una notable disminución en la pesca de nécora.

La estación B8 es una zona denominada de <u>arestío</u>, con poca profundidad y fondo arenoso, poco transformado por el bajo número de bateas que allí hay; podemos afirmar que es la típica zona de cría, con gran abundancia de ejemplares de noviembre a febrero (del orden de 0,080 individuos por metro cuadrado), aunque en el resto del año prácticamente desaparezcan.

DISCUSIÓN

La incidencia de las bateas sobre la epifauna fue ya puesta de manifiesto de un modo general (TENORE & GONZALEZ, 1975), y más tarde concretada en diversos trabajos desarrollados para el estudio de los equinodermos (OLASO, 1979 y en prensa), así como en el caso de la comunidad de peces demersales (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, en manuscrito).

En el caso de la comunidad de decápodos, hemos podido ver la influencia del aporte de las bateas (PENAS LADO & GONZALEZ GURRIARAN, en prensa), aunque éstas no determinan un tipo de comunidad diferenciado, caracterizándose ésta por varios factores, habiéndose extraído como tales, primordialmente, la profundidad (quizá el tipo de materia orgánica), la cantidad de detritos y la influencia de las aguas dulces.

Se ha constatado la existencia de lo que se pueden denominar distintos tipos de movimientos en decápodos (ALLEN, 1966), señalándose como tales aquellos que afectan a un animal o población en cuanto a que se desplacen de un sitio a otro, y los cambios en el comportamiento del animal o población mientras están viviendo en un ambiente determinado.

Especies como las pertenecientes al género <u>Macropipus</u>, que pueden nadar durante cortos períodos de tiempo, o

como P. henslowi, que aunque con fases bentónicas, se encuentran en determinados casos como nadadores (HARTNOLL, 1971), pueden dar lugar a migraciones a larga escala, en nuestro caso relacionadas con la abundancia de alimento y, en conjunto, por la modificación de fondos derivada de la presencia de bateas, lo cual se acentúa más al darse en estos decápodos un desarrollo larvario indirecto, que favorece la dispersión.

Hay que hacer notar que las bateas de la zona interna de la ría presentan una comunidad más compleja, estando más influenciadas por los aportes fluviales y más próximas a zonas someras, apareciendo un mayor número de especies que acuden a las bateas con mayor facilidad, produciéndose un aumento en los valores de la diversidad.

La nécora, <u>Macropipus puber</u>, es una especie litoral que se encuentra hasta los 70 metros de profundidad (BOU-VIER, 1940), abundando en las zonas ro-

Tabla III - Densidad de <u>Macropipus puber</u> en número de ejemplares por metro cuadrado (n/m^2) , y biomasa en gramos de peso húmedo por metro cuadrado (g/m^2) , en las siete estaciones de batea muestreadas en el estudio de la comunidad de <u>Brachyura</u> a lo largo del año.

	B1	B2	ВЗ	B4	B5	B6	B7	
	n/m^2 g/m^2							
OCTUBRE	0,016 0,886	0,013 0,570	0,018 1,141	0,004 0,353	0,029 2,138	0,033 0,212	0,012 0,451	
NOVIEMBRE	0,004 0,157	0,013 0,473	0,026 1,109	0,003 0,344	0,004 0,347	0,002 0,068	0,020 0,487	
DICIEMBRE	0,026 0,801	0,028 1,211	0,018.0,747	0,003 0,176	0,021 0,695	0,011 0,215	0,06 1,954	
ENERO	0,016 0,641	0,040 1,465	0,013 0,682	0,007 0,526	0,032 1,018	0,028 0,910	0,012 0,241	
FEBRERO	0,030 1,166	0,015 0,692	0,018 1,133	0,006 0,276	0,033 1,131	0,009 0,338	0,048 1,103	
MARZO	0,030 1,154	0,025 1,431	0,015 0,797	0,003 0,142	0,017 0,471	0,004 0,327	0,048 1,060	
ABRIL	0,023 0,982	0,003 0,108	0,001 0,093	0,001 0,141	0,025 1,052	0,006 0,064	0,009 0,204	
MAYO	0,025 1,411	0,009 0,695	0,009 0,541	0,003 0,278	0,033 1,021	0,001 0,043	0,013 0,397	
JUNIO°	J,010 0,537	0,002 0,118	0,007 0,391	0,001 0,123	0,025 1,122	0,001 0,022	0,004 0,151	
JULIO	0,005 0,334	0,002 0,185	0,004 0,205	0,004 0,423	0,016 0,640		0,004 0,100	
AGOSTO	0,013 0,928	0,002 0,143	0,007 0,624		0,031 2,044	0,007 0,353	0,025 1,136	
SEPTIEMBRE	0,006 0,417	0,006 0,403	0,004 0,273	0,001 0,140	0,012 0,748	0,001 0,051	0,003 0,059	

204 EDUARDO GONZÁLEZ

cosas y también en zonas de <u>arestío</u> (principalmente ejemplares jóvenes), y que cuenta en las bateas con un sustrato adecuado. En un trabajo anterior (GONZÁLEZ GURRIARÁN, 1977), pusimos de manifiesto cómo se encuentran en los medios de sujeción de las bateas (cadenas y muerto), así como en las cuerdas sobre las que está el mejillón; los restos de algas, trozos de cuerdas y piñas de mejillones que caen de la batea, son útiles para esconderse, pues carecen de otro medio al estar el fondo cubierto de fango.

La tendencia de esta especie a permanecer oculta, sobre todo durante el día, hace que se produzcan grandes diferencias en las capturas de lances sucesivos, cuando se emplean artes de arrastre, pues normalmente el que vengan a bordo dentro de la red de cuerdas, algas, etc., trae consigo un mayor número de ejemplares.

Por otro lado, el aporte alimentario por parte de las bateas, fue ya anteriormente puesto de manifiesto (GONZALEZ GURRIARAN, 1978b), al igual que en algunas especies de peces demersales (CHESNEY & IGLESIAS, 1979). El mejillón forma una gran proporción de la dieta de la nécora, y el componente alimentario más importante es el decápodo Pisidia longicornis, que vive sobre las cuerdas del mejillón y en las piñas que de éste caen al fondo, resultando esta especie de las más relevantes de la epifauna de la batea (Román, com. pers.).

Creemos que esta especie, al igual que otras, se ha visto favorecida en estas zonas por lo señalado anteriormente, dando lugar a una importante pesquería, que por otro lado está hoy en día en regresión, al igual que la pesca con nasa en otras áreas por la ausencia de unas medidas efectivas de regulación.

SUMMARY

The swimming crab *Macropipus puber* (L.) (Decapoda, Brachyura) in the mussel raft areas of the Ría de Árousa (Galicia, NW Spain). General considerations

The Ría de Arousa has areas or polygons of rafts, mostly for mussel culture, having important epibenthic communities of decapods. The highest densities are 0,590 individuals/m 2 , and biomass reaches up to 7,054 $\mathrm{g/m}^2$ wet weight.

Macropipus puber is the second most impor-

tant species in biomass (20,69 % of total), reaching 2,138 $\rm g/m^2$ wet weight and having a number density of 0,080 $\rm n/m^2$. This species has a high commercial value, and as other organisms, has been enhanced by the bottom modification and the food supplied by the rafts.

BIBLIOGRAFÍA

ALLEN, J.A., 1966. The rhythms and population dynamics of decapod crustacea. Oceanogr.

Mar. Biol. Ann. Rev., 4:247-265.

BOUVIER, E.L., 1940. Décapodes marcheurs. <u>Fau-ne de France</u>,37:1-404.

CHESNEY, E.J.Jr. & IGLESIAS, J., 1979. Seasonal

distribution, abundance and diversity of demersal fishes in the inner Ría de Arosa, Northwest Spain. Estuar.Coast.Mar.Sci.,8: 227-239.

GONZALEZ GURRIARAN, E., 1977. Algunos aspectos del comportamiento en la nécora, <u>Macropi</u>-

- pus puber (L.) (Decapoda-Brachyura). Bol.
 R.Soc.Española Hist.Nat.(Biol.),75:473479.
- GONZÁLEZ GURRIARÁN, E., 1978a. Introducción al estudio de una población de <u>Macropipus</u>

 <u>puber</u> (L.) (Decapoda-Brachyura) en la Ría de Arosa (Galicia, España). <u>Bol.Inst.Esp.</u>

 Oceanogr.,4(241):71-80.
- GONZÁLEZ GURRIARÁN, 1978b. Introducción al estudio de la alimentación en la nécora, Macropipus puber (L.) (Decapoda-Brachyura). Bol.Inst.Esp.Oceanogr.,4(242):81-93.
- GONZÁLEZ GURRIARÁN, E., en prensa. Datos iniciales comparativos de los decápodos (Brachyura) de las rías de Arousa y Muros e Noia (Galicia, España). Ier Simp.Est. Bentos Marino. San Sebastián.
- HAEDRICH,R.J., ROWE, G.T. & POLLONI, P.T.,
 1980. The megabenthic fauna in the deep
 sea south of New England, USA. Mar.Biol.,
 57:165-179.
- HARTNOLL, R.G., 1971. The occurrence, methods and significance of swimming in the Brachyura. Anim.Behav.,19:34-50.
- IGLESIAS, J., en manuscrito. Spatial and temporal changes in the demersal fish community of the Ría de Arousa (NW Spain).
- OLASO, I., 1979. Biología de los equinodermos de la ría de Arosa. Bol.Inst.Esp.Ocea-nogr.,5(270):81-127.
- OLASO, I., en prensa. Ecología de los equinodermos de la ría de Arosa. <u>Bol.Inst.Esp.</u> <u>Oceanogr.</u>

- PENAS LADO, E. & GONZÁLEZ GURRIARÁN, E., en prensa. Aplicación de análisis multivariante en el estudio de la comunidad de crustáceos decápodos braquiuros de la Ría de Arousa, NW España. Bol.Inst.Esp.Oceanogr.
- PEREZ, A. & ROMAN, G., 1979. Estudio del mejillón y de su epifauna en los cultivos flotantes de la Ría de Arosa. II. Crecimiento, mortalidad y producción del mejillón.

 Bol.Inst.Esp.Oceanogr.,5(267):21-41.
- PIELOU, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J.Theor.Biol.,13:131-144.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W., 1963. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press. Urbana.
- TENORE, K.R. & GONZÁLEZ, N., 1975. Food chain patterns in the Ría de Arosa, Spain: an area of intense mussel aquaculture. Proc.

 10th Eur.Symp.Mar.Biol., Ostend, Belgium,
 Sept,17-23,2:601-619.
- TENORE, K.R., CORRAL, J., GARCÍA-FERNÁNDEZ,
 C., GONZÁLEZ, N., GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E.
 G., HANSON, R.B., IGLESIAS, J., KROM, M.,
 LOPEZ-JAMAR, E., McCLAIN, J., PAMATMAT,
 M., PEREZ, A., RHOADS, D., SANTIAGO, G.,
 TIETJEN, J., WESTRICH, J. & WINDOM, H.L.,
 en prensa. Coastal upwelling in the Rías
 Bajas, NW Spain: contrasting the benthic
 regimes of the rías de Arosa and de Muros.
 J.Mar.Res.