

Inv. Pesq.	42 (2)	Págs. 485-499	Septiembre 1978
------------	--------	---------------	-----------------

## Trofismo y competencia alimentaria en asteroideos de la bahía de Almería \*

por

A. SIERRA,\*\* L. GARCÍA,\*\* D. LLORIS \*\*\*

### INTRODUCCIÓN

Las funciones más importantes de un organismo, crecimiento, desarrollo y reproducción, tienen lugar a expensas de la energía que entra en el mismo a través del alimento ingerido. Cantidad y calidad influyen sobre la morfología, anatomía, hábitat, distribución, etc.

La principal disyuntiva, se establece entre un tipo automático de alimentación, que utiliza indiscriminadamente una gran cantidad de material que está al alcance inmediato y una alimentación selectiva que exige una mayor movilidad del animal, que, a su vez, va acompañada de una mayor intervención de los órganos sensoriales (MARGALEF, 1974).

Cuando dos especies compiten, utilizando un mismo recurso, cualquier ventaja adicional persistente se traduce en una mejor eficiencia y mayor capacidad para ocupar un espacio, lo que decide al cabo de un cierto tiempo la regresión y posterior eliminación de la otra especie que se encuentra en inferioridad de condiciones.

Es por tanto, nuestra intención, en el presente trabajo contribuir al conocimiento ecológico, con especial incidencia, en los aspectos tróficos de tres especies de Asteroideos recogidas en la bahía de Almería. Como consecuencia de este estudio, y dada la alta diversidad depreda-

\* Entregado el 8 de septiembre de 1978.

\*\* Instituto de Aclimatación de Almería. GraI. Segura, 1. Almería (España).

\*\*\* Instituto de Investigaciones Pesqueras. Paseo Nacional, s/n. Barcelona-3 (España).

dora de dichos organismos, resulta una lista de especies que aumentan de forma valiosa los inventarios faunísticos de la Bahía.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos, para la elaboración de este trabajo, proceden de muestreos realizados en la bahía de Almería y sus alrededores durante el período de mayo-agosto de 1973.

Se recolectaron un total de 842 ejemplares de equinodermos de la Clase ASTEROIDEA, familia Astropectinidae, género *Astropecten*, de los cuales se ha estudiado el contenido estomacal y cavidades ambulacrales de 750 individuos repartidos en tres especies: 307 de *Astropecten arancia-cus*, 12 de *Astropecten platyacanthus* y 431 de *Astropecten irregularis pentacanthus*.

Las capturas fueron efectuadas por una docena de embarcaciones de pequeño porte, que faenan diariamente en profundidades de 6 a 400 m (cuadro 1), más allá de los cuales, no se localizó ningún ejemplar, concordando con los resultados obtenidos por SIBUET (1974).

La nomenclatura utilizada a nivel de especie es la de TORTONESE (1965). Asimismo, el concepto de biocenosis es la recogida de PÉRÈS et PICARD (1964).

### CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

La bahía de Almería, situada al sur de la península Ibérica (fig. 1), entre cabo de Gata ( $36^{\circ} 43' \text{ Lat. N} - 02^{\circ} 11.3' \text{ Long. W}$ ) y Punta de las Entinas ( $36^{\circ} 41' \text{ Lat. N} - 02^{\circ} 45.8' \text{ Long. W}$ ), al abrigo de los vientos, resguarda a una flota pesquera, que por su sola presencia, señala la productividad de sus aguas.

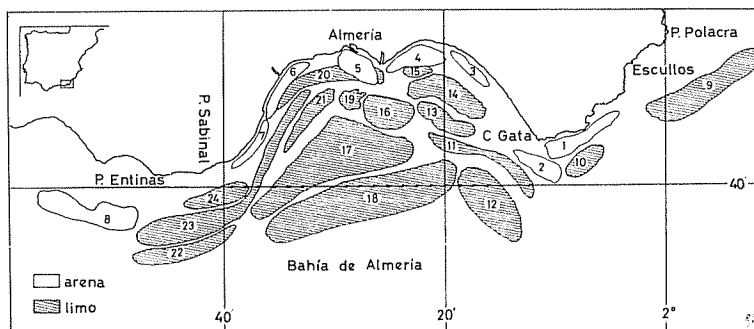


FIG. 1. Bahía de Almería, situación geográfica y localidades donde se realizaron las capturas de Asteroideos.

Debido a su situación geográfica, recibe la influencia de la corriente atlántica, procedente del estrecho de Gibraltar y que en aguas de la bahía, alcanza velocidades superiores a los dos nudos, y con ella, los aportes de especies de origen atlántico, detectando, en nuestro caso, moluscos hasta ahora no citados en el Mediterráneo.

Por otra parte, la naturaleza de sus fondos presentan una elevada diversidad que forma un mosaico con zonas de algas, coral, roca, limos, arenas gruesas, etc., que dificultan la obtención y ampliación de los inventarios faunísticos ya que los muestreos se realizaron desde embarcaciones de pesca comercial, que no muestrean adecuadamente ciertos fondos (rocas, corales, etc.).

Dada la complejidad mencionada, aquí, sólo distinguiremos las siguientes biocenosis:

- a) *Arena-algas-cascajo*, que solamente llegan hasta los 50 m de profundidad.
- b) *Arena*, que no sobrepasa los 100 metros.
- c) *Limos*, abarcan toda la zona sublitoral, hasta los 400 m de profundidad.

## CUADRO I

Localidades y profundidades (en metros) con fondos de arena o fango donde han sido efectuadas las capturas de *A. aranciacus*, *A. platyacanthus* y *A. i. pentacanthus*

Localidades	Arena	Fango	Profundidad mín.-máx.
1. Desde San José a cabo de Gata	×		12- 30
2. Cabo de Gata	×		15- 60
3. Bahía del Este	×		3- 24
4. El Chorro	×		12- 35
5. Playa de Almería	×		10- 42
6. La Rabitilla	×		12- 40
7. La Pachanga	×		5- 13
8. La Abierta	×		22- 65
9. De Escullos a la Polacra		×	135-370
10. Cabo de Gata		×	180-300
11. Cantillo de Almería		×	90-240
12. Canto de Almería		×	200-370
13. Las Yeseras		×	120-140
14. Bahía del Este		×	75-115
15. El Chorro		×	30- 70
16. Fonelas		×	105-180
17. Cantillo de Roquetas		×	85-170
18. Mar Roal		×	250-340
19. Macetas		×	82-120
20. Playa de Almería a Roquetas		×	40- 90
21. Las Tercias		×	60-120
22. Las Llanas		×	30- 90
23. Cantillo de Enmedio		×	150-190
24. Faro del Sabinal		×	50-140

## ALIMENTACIÓN

a) *Astropecten aranciacus* (Linnaeus, 1758)

## INTRODUCCIÓN

Especie muy común, su distribución geográfica comprende el Atlántico oriental, desde Portugal, islas Madeira, Canarias, hasta Mauritania y Senegal; en el Mediterráneo, Adriático y mar de Mármara.

Se encuentra sobre fondos arenosos ,detríticos, fangosos, praderas de Posidonia y Zostera. LEDOYER (1968), cita ejemplares procedentes de fondos blandos circalitorales y de la biocenosis de fondos detríticos.

## DISCUSIÓN

La recolección abarcó un total de 307 ejemplares, de los cuales 242 fueron recogidos sobre fondos de arena que no sobrepasaban los 70 metros, mientras que los 65 restantes lo fueron en la biocenosis de limo hasta los 100 metros.

El examen de los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales señala a esta especie como un depredador muy voraz con una gran variabilidad en la dieta (fig. 2).

En total, se han encontrado 131 presas, repartidas como sigue:

5	especies	de	Crustáceos
1	»	de	Placóforos
73	»	de	Gasterópodos Prosobranquios
5	»	de	Gasterópodos Opistobranquios
2	»	de	Escafópodos
43	»	de	Lamelibranchios
1	»	de	Asteroideos
1	»	de	Osteictios (Gobiidae)

---

131

Además de las presas referenciadas se encontraron productos improprios del medio (trozos de patata *Solanum tuberosum*, e incluso excrementos de cabra). Las presas que constituyen el más alto porcentaje vienen reflejadas en el cuadro II.

b) *Astropecten platyacanthus* (Philippi, 1837)

## INTRODUCCIÓN

Especie presente, en su distribución geográfica, en el Atlántico oriental, Portugal e islas Azores; en el Mediterráneo y Adriático.

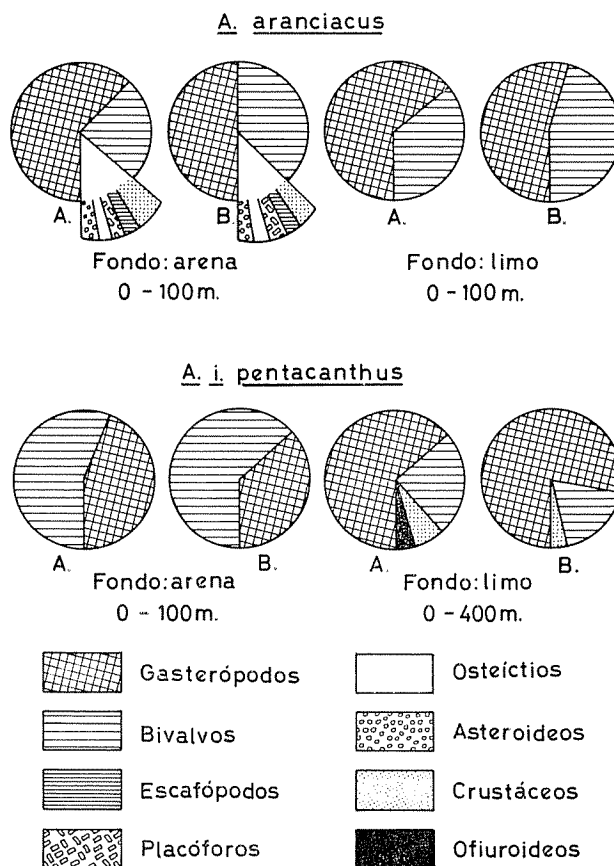


FIG. 2. Composición cuantitativa de los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales de *A. aranciacus*; (A) por clases, (B) por presas, repartidas éstas de la siguiente forma: 2.711 en fondos de arena, 459 en fondos de limo. De igual forma en el caso de *A. i. pentacanthus*; (A) por clases, (B) por presas con 256 en fondos de arena y 7.446 en fondos de limo.

Localizada sobre fondos arenosos y fangosos, generalmente no sobrepasa los 100 metros. CHERBONNIER (1956), cita a esta especie en el golfo de Túnez a 250 m en biocenosis de limos. RODRÍGUEZ & IBÁÑEZ (1976) en fondos costeros con predominancia de fanerógamas.

#### DISCUSIÓN

De esta especie solamente se han podido capturar 12 ejemplares y en cinco localidades distintas (fig. 1, núms. 2, 4, 5, 6 y 8) que confirma el trabajo de RODRÍGUEZ & IBÁÑEZ (op. cit.) en la escasa abundancia de *A. platyacanthus* en la bahía de Almería.

## CUADRO II

Porcentajes de individuos de cada una de las especies encontradas en los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales de los 242 ejemplares de *A. aranciacus* capturados en fondos de arena de 0 a 100 metros

<i>Especies</i>	%
Gasterópodos Prosobranquios	
<i>Tectonatica flammulata</i>	23,23
<i>Smaragdia viridis</i>	9,89
<i>Bittium reticulatum</i>	8,32
<i>Cancellaria cancellata</i>	6,98
<i>Goniostoma oblonga</i>	6,98
<i>Hinia varicosa</i>	5,89
<i>Calliostoma laugierii</i>	3,30
<i>Lunatia alderi</i>	3,14
<i>Archimediella triplicata</i>	2,20
<i>Murex brandaris</i>	1,88
<i>Lunatia macilenta</i>	1,25
Otras especies (62)	26,94
	<hr/> 100,00
Lamelibranchios	
<i>Chione ovata</i>	33,88
<i>Corbula gibba</i>	33,02
<i>Mactra subtruncata</i>	13,31
<i>Chamelea gallina</i>	5,61
<i>Glycimeris violascenscens</i>	2,45
<i>Papillicardium papillosum</i>	2,37
Otras especies (37)	9,36
	<hr/> 100,00

El examen de los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales, señala a esta especie como muy especializada en la dieta, localizándose solamente un total de 28 presas de especies distintas.

16 especies	de Gasterópodos Prosobranquios
2	» de Gasterópodos Opistobranquios
10	» de Lamelibranchios
—	
28	

Debido a la poca representatividad de esta especie en el muestreo, no se ha contabilizado el porcentaje de presas.

c) *Astropecten irregularis pentacanthus* (Delle Chiaje, 1825)

#### INTRODUCCIÓN

Especie de distribución geográfica similar a las citadas anteriormente; en el Atlántico oriental, desde Portugal al Camerún; en el Mediterráneo, Adriático y mar de Mármara.

Muestra preferencia por substratos arenosos y fangosos con una distribución batimétrica muy amplia (KOEHLER, 1921). TORTONESE (1949), cita la recolección de ejemplares, de esta especie, en el canal de Otranto hasta sondas de 929 metros.

#### DISCUSIÓN

La recolección abarcó un total de 431 ejemplares, capturados hasta profundidades de 370 metros, repartiéndose en las distintas biocenosis de la forma siguiente: 44 individuos en substrato arenoso y 387 en fondos blandos de limo; dentro de esta última, se observó la máxima abundancia entre los 20 y 120 metros, disminuyendo su presencia paulatinamente con la profundidad.

#### CUADRO III

Porcentajes de individuos de cada una de las especies encontradas en los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales de los 431 ejemplares de *A. irregularis pentacanthus*, en fondos de arena y limo de 0 a 370 m

<i>Especies</i>	%
Gasterópodos Prosobranquios	
<i>Turbona testae</i>	71,99
<i>Rissoella cilindrica</i>	8,53
<i>Bela brachistoma</i>	5,41
<i>Odostomia conoidea</i>	2,07
<i>Acrobela loprestiana</i>	1,33
<i>Alectrion semistriatus</i>	1,05
Otras especies (32)	9,62
	100,0
Lamelibranchios	
<i>Lepton nitidus</i>	33,77
<i>Corbula gibba</i>	31,24
<i>Chione ovata</i>	17,13
<i>Chamelea</i> sp.	9,71
Otras especies (18)	8,15
	100,00

El examen de los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales, señala a esta especie como un depredador voraz pero más selectiva que *A. aranciacus*, y al igual que ésta con una amplia gama en la composición de su dieta (fig. 2) de la que dan constancia las 63 especies de presas localizadas y que se reparten como sigue:

2	especies	de	Crustáceos
36	»	de	Gasterópodos Prosobranquios
2	»	de	Gasterópodos Opistobranquios
22	»	de	Lamelibranchios
1	»	de	Ofiuroideos
—			
63			

Las presas que constituyen el más alto porcentaje vienen reflejadas en el cuadro III.

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

El estudio del régimen alimentario de tres especies de *Astropecten*, permite delimitar las relaciones existentes entre ellas y su hábitat.

El análisis, de los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales de 750 ejemplares, señala que los moluscos (fig. 3) son el grupo base de su alimentación. Las presas identificadas contabilizaron un total de 10.872 individuos repartidos en 154 especies distintas, de las cuales 146 representaban a los Moluscos, 5 a Crustáceos, 2 a Equinodermos y un Osteictio de la familia Gobiidae.

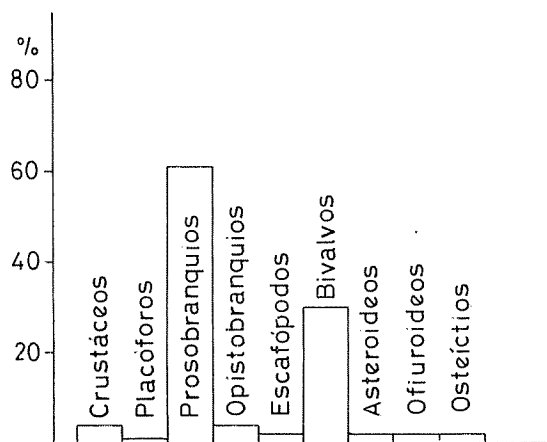


FIG. 3. Porcentajes por Clases y Subclases de las 154 especies de presas capturadas por los *Astropecten*.



La visión particular de cada una de las especies tratadas, muestra que *A. aranciacus*, es un voraz depredador, con una alta variedad de especies presa (131) de las cuales 81 son exclusivas y el resto compartidas (fig. 4), con cierto interés por *Tectonatica flammulata* que constituye un 23,23 % de la dieta de Gasterópodos Prosobranquios. En cuanto a los Lamelibranquios, son tres las especies que aparecen con mayor frecuencia *Chione ovata*, *Corbula gibba* y *Mactra subtruncata*, que ellas solas ya representan el 80,21 % de los bivalvos ingeridos.

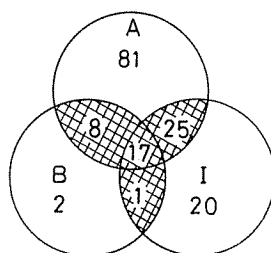


FIG. 4. Representación gráfica de competencia entre (A) *A. aranciacus*, (B) *A. platyacanthus* y (I) *A. i. pentacanthus*; A = 81 presas exclusivas, B = 2 presas exclusivas, I = 20 presas exclusivas, AB = 8 presas compartidas, AI = 25 presas compartidas, BI = 1 presa compartida, ABI = 17 presas comunes a las tres especies de *Asteroideos*.

*A. i. pentacanthus* presenta también una alta variedad en el número de presas (63), de las cuales 20 son exclusivas de esta especie y aunque se muestra más selectiva, posee una amplia distribución batimétrica, alcanzando, en aguas de la Bahía, hasta los 400 metros, mientras que *A. aranciacus*, no sobrepasa los 100 m, y al igual que ésta, su dieta básica son los moluscos, de los cuales *Turbona testae*, con un 71,99 % representa al Gasterópodo Prosobranquio con más alta recurrencia. *Kellyella miliaris*, *Corbula gibba* y *Chione ovata*, son los bivalvos más frecuentes en su dieta, con un 82,14 % total de presencia.

*A. platyacanthus*, es el caso más extremo, en cuanto a la selectividad del alimento, pues con 28 especies de presas, solamente tiene 2 que le son exclusivas, compartiendo el resto con las especies citadas anteriormente. Por otra parte, en aguas de la Bahía, no ha sido localizada más allá de la cota de los 70 metros de profundidad, por lo que se encuentra en posición desfavorable y en franca competencia con *A. aranciacus* y *A. i. pentacanthus*, especies muy voraces y con un amplio espectro de variabilidad de presas, además de ocupar los mismos nichos ecológicos. Dicha competencia viene refrendada por el escaso número de ejemplares recolectados en el mismo espacio y tiempo que las descritas anteriormente y que ya RODRÍGUEZ & IBÁÑEZ (op. cit.) señalan en su trabajo sobre los Asteroideos de la bahía de Almería.

## CUADRO IV

Lista general de especies, con distribución batimétrica, localizadas en los contenidos estomacales y cavidades ambulacrales de *A. aranciacus*, *A. irregularis pentacanthus* y *A. platyacanthus*, (A, I, B, respectivamente). Los asteriscos (\*) corresponden a citas nuevas para el Mediterráneo

ESPECIES	PROFUNDIDAD (m)				
	100	200	300	400	A, I, B
CRUSTACEA					
<i>Scyllarus arctus</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Pagurus</i> sp.	×				A, I
<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Parthenope macrochelos</i> (Serbst)	×				A
<i>Macropipus</i> sp.	×				A, I
MOLLUSCA					
Cl. Amphineura (= Placophora), Anfineuros					
<i>Chiton olivaceus</i> Spengler	×				A
Cl. Gastropoda (= Gasterópodos)					
S.Cl. Prosobranchia, Prosobranquios					
<i>Calliostoma conulum</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Calliostoma zzyphinum</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Calliostoma laugierii</i> (Payraudeau)	×				A
<i>Calliostoma granulatum</i> (Born)	×				A
<i>Gibbula magus</i> (Linnaeus)	×				A, I
<i>Gibbula racketti</i> (Payraudeau)	×				A
<i>Gibbula leucophaea</i> (Philippi)	×				A
<i>Gibbula fanulum</i> (Gmelin)	×				A, I
<i>Gibbula guttadauri</i> (Philippi)	×				A, B
<i>Jujubinus exasperatus monterosatoi</i> (B.D.D.)	×				A, I
<i>Jujubinus striatus</i> (Linnaeus)	×				A, I
<i>Jujubinus depictus</i> (Deshayes)	×				A
<i>Astraea rugosa</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Tricolia pulla</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Tricolia speciosa</i> (Mühlfeldt)	×				A
<i>Tricolia tenuis</i> (Michaud)	×				A
<i>Smaragdia viridis</i> (Linnaeus)	×				A, B
<i>Turbona cimex</i> (Linnaeus)	×				I
<i>Turbona testae</i> (Ar. & Mag.)	×				I
<i>Alvania montagui</i> (Payraudeau)	×				I
<i>Rissoa hyalina</i> Desmarests	×				A
<i>Rissoa ventricosa</i> Desmarests	×				A
<i>Rissoa variabilis</i> (Mühlfeldt)	×				A, I
<i>Goniostoma oblonga</i> (Desmarests)	×				A
<i>Rissonia bruguierei</i> (Payraudeau)	×				I
<i>Rissoella cylindrica</i> (Jeffreys)	×	×	×	×	I
<i>Archimediella triplicata</i> (Brocchi)	×	×			A, I, B
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa)	×	×			A, I, B
<i>Gourmya vulgata</i> (Bruguiere)	×				A
<i>Gourmya rupestris</i> (Risso)	×				A
<i>Drillocerithium haustellum</i> (Crema)	×				A
<i>Triphora perversa</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Epitonium algerianum</i> (Weinkauff)	×				B
(*) <i>Chrysallida indistincta</i> (Montagu)	×				I, B
<i>Odostomia conoidea</i> (Brocchi)	×	×	×		I

ESPECIES	PROFUNDIDAD (m)				
	100	200	300	400	A, I, B
<i>Eulimella acicula</i> (Philippi)	×	×			I
<i>Turbonilla obliquata</i> (Philippi)	×				I
<i>Turbonilla pusilla</i> (Philippi)	×	×			I
<i>Pyramidella minuscula</i> (Jeffreys)			×		I
<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Lunatia alderi</i> (Forbes)	×				A, I, B
<i>Lunatia fusca</i> (Blainville)				×	I
<i>Lunatia guillemini</i> (Payraudeau)	×				A
<i>Lunatia macilenta</i> (Philippi)	×				A
<i>Natica prietoi</i> Hidalgo	×				A
<i>Naticarius maculatus</i> (von Salis)	×				A
<i>Naticarius intricatoides</i> (Hidalgo)	×				A
<i>Naticarius dillwyni</i> (Payraudeau)	×				A
<i>Tectonatica flammulata</i> (Réquiem)	×	×			A, I, B
<i>Payraudeautia intricata</i> (Donovan)	×				A
<i>Trunculariopsis trunculus</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Murex brandaris</i> (Linnaeus)	×				A, I
<i>Trophonopsis</i> sp.	×				I
<i>Muricopsis cristatus</i> (Brocchi)	×				A
<i>Urosalpinx fusulus</i> (Brocchi)	×				A
<i>Ocinebrina aciculata</i> (Lamarck)	×				A
<i>Ocinebrina aciculata corallinoides</i> (Mon.)	×				A
<i>Ceratostoma erinaceum</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Mitrella scripta</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Mitrella minor</i> (Scacchi)	×				A
<i>Mitrella vulpecula</i> Monterosato	×				A
<i>Columbella rustica</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Buccinulum corneum</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Cantharus dorbigny</i> (Payraudeau)	×				A
<i>Sphaeronassa mutabilis</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Hinia reticulata</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Hinia costulata</i> (Renieri)	×				A, B
<i>Hinia unifasciata</i> (Kiener)	×				A
<i>Hinia incrassata</i> (Ström)	×				A, I, B
<i>Hinia varicosa</i> (Turton)	×				A, I, B
<i>Alectrion semistriatus</i> (Brocchi)	×	×	×	×	A, I
<i>Mitra ebenus</i> Lamarck	×				A
(*) <i>Cancellaria similis</i> Sowerby	×				A
<i>Cancellaria cancellata</i> (Linnaeus)	×				A, I, B
<i>Gibberula miliaria</i> (Linnaeus)	×				A, B
<i>Gibberulina occulta</i> (Monterosato)	×				A
<i>Clavus maravignae</i> (Bivona)	×				A, B
<i>Turris undatiruga similis</i> (Bivona)	×				A
<i>Bellaspira septangularis</i> (Montagu)	×				A
<i>Acrobela loprestiana</i> (Calcara)		×	×	×	I
<i>Cythara aurea</i> (Brugnone)	×				I
<i>Cythara bertrandi</i> (Payraudeau)	×				A
<i>Cythara attenuata</i> (Montagu)	×				I
<i>Cythara attenuata payraudeaui</i> (Deshayes)	×	×			I
<i>Bela nebula</i> (Montagu)	×				A, I
<i>Bela nebula ginnianiana</i> (Risso)	×				A, I, B
<i>Bela brachystoma</i> (Philippi)	×	×	×		I

ESPECIES	PROFUNDIDAD (m)				
	100	200	300	400	A, I, B
<i>Bela turgida</i> (Forbes)	×				A, I
<i>Comarmondia gracilis</i> (Montagu)	×				A, I, B
<i>Raphitoma reticulata</i> (Renieri)	×				A
<i>Raphitoma bicolor</i> (Risso)	×				A
<i>Pleurotomella recondita torquata</i> (Philippi)	×				I
S.Cl. Opisthobranchia, Opistobranquios					
<i>Actaeon tornatilis</i> (Linnaeus)	×				A, I
<i>Ringicula conformis</i> Monterosato	×				A, I, B
<i>Roxania utriculus</i> (Brocchi)	×				A
<i>Bulla striata</i> Bruguière	×				A
(*) <i>Retusa truncatula</i> Form <i>pellucida</i> G.O. Sars	×				A, B
Cl. Scaphopoda, Escafópodos					
<i>Dentalium vulgare</i> da Costa	×				A
<i>Dentalium dentalis</i> Linnaeus	×				A
Cl. Lamellibranchiata (= Bivalvia)					
<i>Nucula nucleus nucleus</i> Linnaeus	×				A
<i>Nucula nucleus hanleyi</i> Winckworth	×				B
<i>Nucula sulcata</i> Bronn	×				A, I
(*) <i>Nucula striatissima</i> Seguenza	×				A
<i>Nuculana minuta</i> (Müller)	×	×	×	×	A, I
<i>Nuculana pella</i> (Linnaeus)	×				A, I, B
<i>Glycymeris violascenscens</i> (Lamarck)	×				A, I
<i>Aequipecten opercularis</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Flexopecten flexuosus</i> (Poli)	×				A
<i>Anomia ephiphium</i> Linnaeus	×				A
<i>Digitaria digitaria</i> (Linnaeus)	×				A, B
<i>Goodallia triangularis</i> (Montagu)	×				A, B
<i>Venericardia antiquata</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Kellyella miliaris</i> Philippi	×	×	×	×	I
<i>Laevicardium norvegicum mediterraneum</i> (B.D.D.)	×				A, I, B
<i>Laevicardium oblongum</i> (Chemnitz)	×				A
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin)	×				A
<i>Parvicardium minimum</i> (Philippi)	×	×			A, I, B
<i>Papillicardium papillosum</i> (Poli)	×	×			A, I, B
<i>Acanthocardia echinata</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Sphaerocardium paucicostatum</i> (Sowerby)	×				A, I
<i>Gouldia minima</i> (Montagu)	×				A, I, B
<i>Callista chione</i> (Linnaeus)	×				A, I
<i>Pitar rude</i> (Poli)	×				A, I
<i>Dosinia exoleta</i> (Linnaeus)	×				A
(*) <i>Dosinia lupinus lincta</i> (Pulteney)	×				A
<i>Circumphalus casinus</i> (Linnaeus)	×				A, I
<i>Ventricoloidea nux</i> (Gmelin)	×	×			A, I
<i>Chione ovata</i> (Pennant)	×	×			A, I, B
(*) <i>Clausinella fasciata</i> (da Costa)	×				A, I
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus)	×				A, I
(*) <i>Chamelea striatula</i> (da Costa)	×	×			A, I
<i>Chamelea</i> sp.	×	×			A, I
<i>Venerupis rhomboides</i> (Pennant)	×				A
<i>Venerupis deccusata</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Psammocola depressa</i> (Pennant)	×				A
<i>Arcopagia balaustina</i> (Linnaeus)	×				A
<i>Moerella donacina</i> (Linnaeus)	×				A

ESPECIES	PROFUNDIDAD (m)				
	100	200	300	400	A, I, B
<i>Fabulina compressa</i> (Brocchi)	×				A
<i>Tellinella pulchella</i> (Lamarck)	×				A
<i>Maetra corallina</i> (Linnaeus)	×				A
(*) <i>Spisula solida</i> (Linnaeus)	×				A, I
<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa)	×				A, I
<i>Corbula gibba</i> (Olivi)	×	×	×		A, I, B
<i>Pandora inaequalis</i> (Linnaeus)	×				A
ECHINODERMATA					
Cl. Asteroidea					
<i>Astropecten aranciatus</i> (Linnaeus)	×				A
Cl. Ophiuroidea					
<i>Ophioderma</i> sp.	×				I
PISCES					
Cl. Osteichthyes					
O. Perciformes					
<i>Gobius</i> sp.	×				A

Paralelamente al estudio de los contenidos estomacales de las especies de Asteroideos ya mencionadas y sus implicaciones, es importante señalar la presencia de ocho especies de moluscos que se citan por primera vez para el Mediterráneo (cuadro IV): *Chrysallida indistincta* (Montagu) y *Cancellaria similis* Sowerby, entre los Prosobranquios; *Retusa truncatula* for. *pellucida* G. O. Sars (Opistobranquio) y finalmente entre los Lamelibranquios a *Nucula striatissima* Seguenza, *Dosinia lupinus lincti* (Pulteney), *Clausinella fasciata* (da Costa), *Chamelea striatula* (da Costa) y *Spisula solida* (Linné), indicando con su sola presencia la influencia de la corriente atlántica en las costas mediterráneas del sur de la península Ibérica y la importancia en la ampliación de los inventarios faunísticos de las mismas.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. M. Mendizábal la colaboración prestada en la preparación de este trabajo, al Dr. J.-D. Ros y al Sr. J. Rucabado las críticas y sugerencias al manuscrito, a la Sra. C. Borrueal por los gráficos presentados, al Sr. V. Palomera por su valiosa colaboración en la transcripción del resumen al inglés y a todos los pescadores almerienses que han hecho posible la recolección del material indispensable para la elaboración del presente trabajo.

## SUMMARY

TROPHISM AND FEED COMPETITION IN ASTEROIDEA IN THE BAY OF ALMERIA (SE. SPAIN. — The diets of three species of *Astropecten* are analyzed for information on the level of relationships between each one of them and their habitat.

This study was carried out in the bay of Almeria (between cape Gata 36° 43' lat. N - 02° 11.3' long. W., and point Entinas 36° 41' lat. N - 02° 45.8' long. W., approximately) in south-eastern Spain. The sampling was done using an «ad-hoc» device towed by local fishing boats.

The foodstuff taken from the internal organs of 750 specimens show that they mainly feed on molluscs (Fig. 3). From a total amount of 10.872 captures belonging to 154 different prey species: 146 are included in the group of Mollusca, 5 are Crustacea, 2 Echinodermata and one Osteichthyes (family Gobiidae).

A particular view on each one of the three species under study allows to state the following features.

Firstly, *A. aranciicus* is a voracious predator with a high variety of captures (131), eighty one of these are not found in the other two species of *Astropecten* considered here (Fig. 4). Among the Gastropoda Prosobranchia, *Tectonatica flammulata* plays an important role in the diet of *A. aranciicus*, reaching a 23,23 % (see Table II).

The proportion of Bivalvia in the diet of *A. aranciicus* is relevant and requires to be considered. Among the Lamellibranchiata the following three species: *Chione ovata*, *Corbula gibba* and *Mactra subtruncata* reach an 80,21 %.

Secondly, *A. i. pentacanthus* also shows a wide range as far as the variety in the number of captures is concerned (63), twenty of these being no found in the remaining two species analyzed.

Although *A. i. pentacanthus* seems to be more selective than the former, it has a wide bathimetric distribution, up to 400 m., depth in the waters of the bay (*A. aranciicus* scarcely exceeds 100 m). Its basic diet also consists of molluscs: among the Gastropoda Prosobranchia, *Turbona testae* forms the 71,99 % (see Table III). *Kellyella miliaris*, *Corbula gibba* and *Chione ovata* as Bivalvia are a 82,14 % of its diet.

Thirdly, *A. platyacanthus* is actually the most selective of the 3 species studied here. Only two of the 28 species conforming its diet being not found in the diet of the other two *Astropecten* cited. On the other hand, it is to be found not further than 70 m, depth in the bay, being thus in serious competition with *A. aranciicus* and *A. i. pentacanthus* (two voracious species with high proportion of captures) living in the same ecological niches. An index of this competition could be the low number of *A. platyacanthus* caught among the captures of the *Astropecten* at the same time and space. This being corroborated by RODRÍGUEZ & IBÁÑEZ (1976) in their work about the bay of Almería.

Finally, it is important to point out the location of eight species of molluscs which are, for the first time, cited in the Mediterranean (Table IV): *Chrysallida indistincta* (Montagu) and *Cancellaria similis* Sowerby, among the Prosobranchia; *Retusa truncatula* form. *pellucida* G. O. Sars, among the Opisthobranchia; and *Nucula striatissima* Seguenza, *Dosinia lupinus lincta* (Pulteney), *Clausinella fasciata* (da Costa), *Chamelea striatula* (da Costa) and *Spisula solida* (Linnaeus) among the Lamellibranchiata. All this underlines the influence of the Atlantic stream on the Mediterranean coastal line in the South of Spain and challenges out the present faunistic listings.

## BIBLIOGRAFÍA

- AEGE, C. M. — 1970. Feeding Biology of the Sea-Star *Astropecten irregularis* Pennant. *Ophelia*, 8: 1-134.
- CHERBONNIER, G. — 1956. Les Échinodermes de Tunisie. *Bull. Station Océanographique Salammô*, núm. 53.
- CHERBONNIER, G. et G. NATAF. — 1973. *Astropecten* des côtes occidentales d'Afrique. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, núm. 181.
- HIDALGO, J. G. — 1917. Fauna Malacológica de España, Portugal y las Baleares. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Zoológica*, núm. 30.
- KOEHLER, R. — 1921. *Echinodermes*. Faune de France, Paris.
- LEDOYER, M. — 1968. Écologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome. IV. Synthèse de l'étude écologique. *Rec. Tr. St. Mar. Endoume*, 44 (60): 128-286.
- MARGALEF, R. — 1974. *Ecología*. Ed. Omega, S. A., Barcelona.
- NORDSIECK, F. — 1968. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken* (Prosobranchia) vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer. Gustav Fischer, Stuttgart, pp. 273.
- 1969. Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer. *Ibidem*, pp. 256.
- 1972. Die europäischen Meereschnecken (Opisthobranchia-Pyramidellidae-Rissoaceae). *Ibidem*.
- Parenzan, P. — 1970. Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo, vol. I: Gasteropodi. *Ed. Bios Taras, Taranto*, pp. 283.
- PÉRÈS, J. M. et J. PICARD. — 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Tr. St. Mar. Endoume*, 31 (47): 1-113.
- RODRÍGUEZ, J. y M. IBÁÑEZ. — 1976. Contribución al conocimiento de los equinodermos (Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea) de la bahía de Almería (España). *Inv. Pesq.*, 40 (2): 455-462.
- SIBUET, M. — 1974. Échinodermes de la mer d'Alboran. *Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, núm. 231.
- TORTONESE, E. — 1949. Distribution bathimétrique des Échinodermes et particulièrement des espèces méditerranéennes. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 47 (1956), pp. 16.
- 1965. *Echinodermata*. Fauna d'Italia. Edizioni Calderini, Bologna, vol. 6.