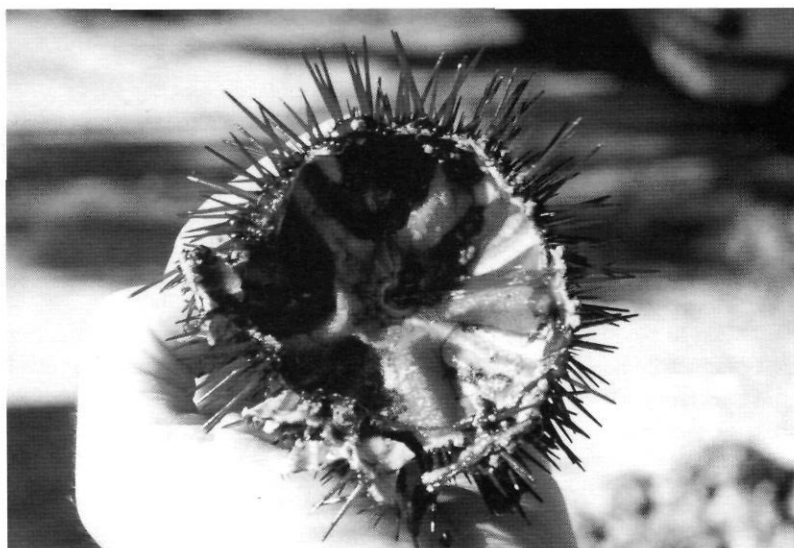


ALTRES RECURSOS PESQUERS A LA MARINA ALTA L'ERIÇÓ DE MAR (*Paracentrotus lividus*)

Miguel A. Civera Meléndez

Introducció

Les poblacions costaneres de la Marina Alta han extret des de sempre gran varietat de recursos vius de la mar que estaven al seu abast per a la seua alimentació. Un d'ells, que destaca per la seua singularitat i importància socioeconòmica i cultural, és l'extracció i posterior consum en fresc de les gònades d'eriçons marins, concretament del *Paracentrotus lividus*, (eriçó/bogamari).



A Dènia i Xàbia, en determinades èpoques de l'any, la població recollia des de la vora o mitjançant petites embarcacions i amb arts molt selectives, eriçons les gònades dels quals eren consumides en fresc. El continu increment de la demanda, la variació en les tècniques de recol·lecció, l'ampliació del període d'extracció, l'absència de mesures de control i gestió, ha produït en els últims anys un fort impacte sobre la població d'eriçons dels caladors de la Marina Alta.

En aquest article, que pretén servir per a sensibilitzar i informar sobre aquest recurs pesquer, es farà una descripció de:

- Les característiques biològiques i ecològiques d'aquesta espècie;
- Els resultats més importants de l'estudi "**Equinoderms de la Reserva Marina**" (Civera Meléndez, M.A., Moreno Gómez, A., Delgado Urdanibia, A., i Bonet Juan, LL. Conselleria Agricultura i Pesca G.V. 1994).

Biologia i Ecologia

Morfologia

L'eriçó de mar, *Paracentrotus lividus*, és un invertebrat marí, del Tipus *Equinoderms* (estels de mar, holoturies, ofiures, crinoideus). El seu aspecte extern és el d'un cos globós el diàmetre màxim del qual és de 70 mm. de diàmetre, recobert de nombroses espines que presenta diverses coloracions: verdosa, marró, violàcia (*policromatisme intraespecífic*) resultat del color de les espines i del tegument. La seua denominació comuna es deu precisament al color predominant, que és el violeta, sense que guarde cap relació entre color i sexe.

L'esquelet està format per una closca rígida calcària (*dermatoesquelet*), simetria pentaradial regular (*regularia*), on alternen plaques perforades (*plaques ambulacrals*) que permeten l'eixida dels peus ambulacrals i pedicels i, sense perforar (*plaques interambulacrals*), de major tamany, sobre les quals s'assenten nombroses espines punxegudes subjectes per uns músculs al voltant de la base que els permet certa mobilitat.

En la part aboral de l'eriçó es troba el complex apical format per cinc plaques de posició radial (*ocelars*) on acaben els canals ambulacrals i cinc interradials (*genitals*) on ho fan els gonaductes. En posició ventral se situa el sistema oral amb una membrana que envolta una estructura característica, la llanterna d'Aristòtil, formada per 5 unitats de 4 peces calcàries (piràmides, dents, ròtules, compasses) unides per una musculatura i fixades a l'esquelet calcari. L'aparell mastegador també s'utilitza per a perforar roques.

En la cavitat interna, plena de líquid celomàtic, a més de nombrosos amebòcits que realitzen funcions respiratòries i excretores i de l'aparell digestiu, se situa el sistema ambulacral format per un conjunt de vasos plens de líquid aquós. S'inicia en la placa madreporica situada en la part aboral, es perllonga pel canal de Petri, descriu un anell al voltant de l'esòfag del qual surten 5 canals radials, d'on surten els peus ambulacrals responsables de funcions locomotora, alimentària i sensorial.

Les gònades, en nombre de 5 i en posició interradial (sota les plaques interambulacrals) van des del pol oral fins l'aboral ocupant gran part de la cavitat interna quan estan madures i presenten coloracions cridaneres (rojos, ataronjats, etc.). Cada gònada està revestida per una paret de sosteniment amb fibres musculars que serviran per a la sortida dels productes a través del gonaducte.

Reproducció i desenvolupament

La importància de la biologia de la reproducció d'aquesta espècie es deu en aquest cas a que la part comestible de l'eriçó de mar són les gònades, tant les masculines com les femenines.

El *P. lividus* és una espècie dioica (sexes separats) i sense dimorfisme sexual, de fecundació externa i desenvolupament indirecte.

La diferenciació del sexe es produeix a nivell gonadal i en el medi natural es troba un sex-ratio de 1:1 (Miguez et al, 1985; Catoira, 1995). Tot i que s'ha observat una tendència a que en estat madur els mascles presenten colors més clars, el color de les gònades, no és criteri vàlid per a diferenciar sexes.

Estudis realitzats a Catalunya i Galícia mostren que malgrat la variació geogràfica i estacional de la maduració gonadal, es pot establir un model d'evolució de les gònades basat en les variacions de l'índex de maduració gonadal (índex gonadosòmic, IG):

$$IG = [(pes\ fresc\ gònada / pes\ fresc\ total) \times 100]$$

i amb aquestes dades sintetitzar un cicle anual reproductor constituït per períodes de repòs, acumulació de substàncies de reserva, maduració i posada. Les dades de què es disposen posen de manifest un cicle sexual anual amb escasses modificacions.

El seguiment de l'evolució d'aquest índex (IG) mostra la presència *d'un cert % de mascles i femelles madurs al llarg de tot l'any* i permet avançar la hipòtesi que primer maduren els mascles, fet que podria induir la maduració de les femelles i la posterior alliberació dels òvuls.

La relació d'aquest índex amb el tamany de l'eriçó (diàmetre en mm.) mostra un fort augment en talles superiors a 40 mm i en general a partir dels 35 mm.

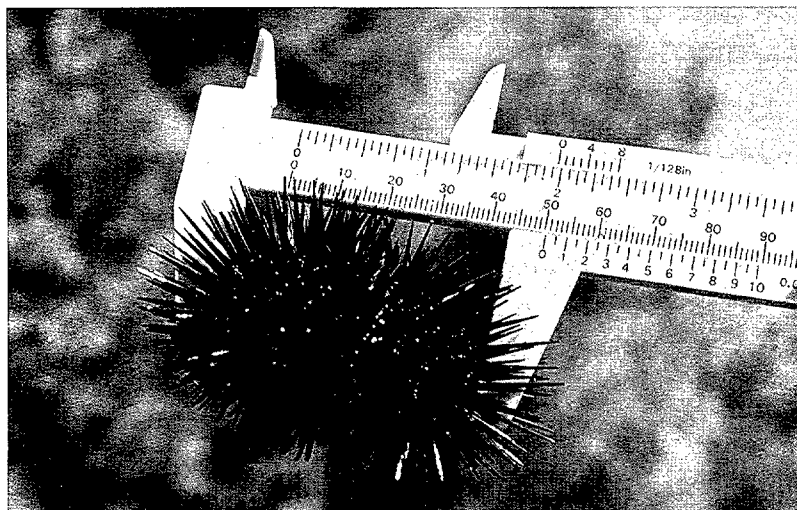
Els gàmetes són expulsats a l'exterior, la seua dispersió depèn fonamentalment de l'hidrodinamisme de la zona. La fecundació és externa i el desenvolupament mitjançant larves que passen per distintes fases, primer Dipleura, més tard Pluteus (equinopluteus). Aquestes larves es troben presents en el plàncton durant tot l'any amb pics d'abundància de distinta duració un a finals de primavera i estiu i l'altre a principi de tardor.

Creixement

El *creixement és lent* (elevada edat per als de major tamany, 60-70 mm.) i amb discontinuïtats (*creixement actiu fins 25-35 mm de diàmetre*). Les condicions ambientals (temperatura, concentració d'oxigen, tipus de substrat, profunditat, tipus i disponibilitat d'aliment) en determinen la velocitat.

*Mediterrani occidental (Regis 1978, Ballesteros 1983)

Diàmetre (mm)	Edat (anys)
25 mm	5 anys
42 mm	10 anys
45-50 mm	6-8 anys



* Creixement in situ de *P. lividus* en Pradera de Posidonia oceànica (Azzolina, Bouderesque 1984)

Diàmetre (mm)	Creixement(mm/mes)
8 mm	1.6 mm/mes
50 mm	0.2 mm/3 mesos
60 mm	0.08 mm/3 mesos

Hàbitats

És una espècie que es troba també en l'Atlàntic i que en el Mediterrani es localitza fonamentalment en la part superior del pis infralitoral, típica de poblaments fotòfils i alguers (praderes de *P. oceànica*), essent molt abundant en els primers 10-15 m de profunditat, encara quan existeixen dades que mostren que el límit batimètric pot trobar-se per davall dels - 40 m.

Hidrodinamisme, orientació i sobretot l'especificitat dels seus hàbits alimentaris són els factors determinants de la seua distribució.

Alimentació

L'alimentació de *P. lividus* és bàsicament herbívora i varia segons la fase de creixement en què es trobe, passen d'un règim micròfag, a base de fitoplàncton, a un règim macròfag d'algues multicel·lulars bentòniques, en funció de les seues capacitats físiques d'alimentació i de la seua capacitat de desplaçament. D'aquesta forma passa d'un règim de Rodòfites (quan el seu tamany és de 1 a 7 mm) que componen la major part de la flora endolítica i filamentosa a un règim de Feofites (diàmetre superior a 7 mm). La seua alimentació és selectiva sobre espècies amb caràcter estacional molt marcat (hivern sobre Ectocarpàcies, primavera Dilophus i Dictyota, estiu-tardor Padina pavonica), i poden alimentar-se tant de dia com de nit, fins i tot amb independència de la successió dia-nit, alternant fases d'alimentació i repòs. (Verlaque, 1984)

També cal remarcar la capacitat d'absorbir matèria orgànica particulada o dissolta a través del tegument i donat que és un brostejador generalista pot incloure en la seua dieta foraminífers, esponges, nematòds, etc. fins i tot pot arribar a ser un agent erosionador dels fons rocosos. (Regis 1986; Pèquinat, 1966)

Pot incloure en la seua dieta: foraminífers, esponges, nematòdes... i a causa de la seua acció brostejadora no rebutja els cadàvers de peixos i d'altres organismes (Verlasque, 1987)

Les poblacions de *P. Lividus* tenen un efecte important sobre l'estructura i funcionament de les comunitats fitobentòniques de les quals s'alimenta:

- *disminueix la seua biomassa i*
- *modifica la composició específica* a causa de la seua alimentació selectiva (disminució d'espècies preferides i desenvolupament de les que són evitades) .

Presenta una activitat tròfica característica en què cada individu s'alimenta de forma intensiva sobre una zona del substrat pròxim formant els anomenats "*jardins d'eriçons*", conseqüència de la seua pastura és que deixa substrats lliures per a la colonització del mateix per altres organismes.

Aquesta acció té també efectes sobre les relacions entre algues i animals, i s'observa una *disminució de l'índex de diversitat faunística en hàbitats amb eriçons*.

Constitueix un element fonamental de la biocenosi fotòfila del pis infralitoral: *comunitat de rodoficees calacàries incrustants i eriçons* present en les zones costaneres de Dénia i Xàbia

Malalties

Els eriçons poden veure's afectats per una malaltia, "*calvície*", caracteritzada per la pèrdua d'espines en una zona concreta. Causada per bacteris patògens (aeròmones, vibris), és més freqüent en estiu i poden regenerar-se les lesions al llarg de la resta de l'any.

Resultats de l'estudi "Equinoderms de la Reserva Marina CAP DE SANT ANTONI"

(Civera Meléndez, M.A., Moreno Gómez, A., Delgado Urdanibia, A. i Bonet Juan, LL. Conselleria Agricultura i Pesca G.V. 1994)

Les xifres d'explotació de l'eriçó com a recurs, que assolía les 60 Tm d'eriçons extrets i un volum de negoci situat per damunt dels 12 milions de pessetes/any (Font: Conselleria d'Agricultura i Pesca. G.V. 1993), les característiques socials i laborals de la seua extracció i comercialització, feia necessari un coneixement de l'estat del recurs que permetera definir eines de gestió amb el doble objectiu de regular l'extracció per a evitar la seua sobreexplotació i ordenar la seua comercialització.

Amb aquestes premisses la Conselleria d'Agricultura i Pesca realitzà un estudi que sota el títol de "**Equinoderms de la Reserva Marina**". Els objectius del mateix eren:

- *conèixer la distribució espacial i densitat de la població de **P. lividus** en les zones d'extracció pròximes a la Reserva Marina del Cap de Sant Antoni;*
- *obindre dades sobre la maduració gonadal i de les relacions biomètriques més característiques;*
- *descriure els hàbitats on es desenvolupa esta espècie;*
- *realitzar una avaluació de l'explotació des del punt de vista socioeconòmic;*
- *proposar mesures de gestió*

L'estudi de la caracterització de la població de *P. lividus* utilitzà la següent metodologia:

1. Selecció d'estacions de mostreig segons criteris:

- d'equidistància,
- accessibilitat,
- grau d'explotació,
- profunditat i
- tipus de substrat.

Les estacions de mostreig es localitzaren

Dènia	Xàbia
Faralló	Cova Tallà
Trampolí	Cala Tangó
Punta Negra	Portitxol
Arenetes	

2. Parcel·lació i recompte

La superfície mostrejada en cada estació és de 25 m.x 5m. (125 m²), amb àrees de recompte d'erions cada 1m²

Les dades que s'anoten a cada estació són:

- localització,
- nombre de transecte,
- data,
- profunditat,
- tipus de substrat,
- comunitats fitobentòniques més freqüents i
- altres observacions

3. Presa de mostres

De cadascuna de les àrees (125 m²) es prenen com a mínim tres mostres a l'atzar en què es recullen tots els exemplars que poden extraure's sense trencar-los, el que suposa entre un 70% i el 100% d'erions. Es col·loquen en borsa etiquetada. Les mostres una vegada fora de la mar es

mantenen en aigua de mar airejada fins al moment de la seua mesura i pes (interval no superior a tres hores)

De cadascun dels exemplars es mesura:

- diàmetre (mm.)
- Pes humit de l'eriçó (g)
- Pes de les gònades (g)

4. Anàlisis de les dades

- estudi de la mostra
- estudi descriptiu de les variables de la mostra;
- relacions entre variables

Destacarem de l'estudi les conclusions de les mostres de Dénia per ser la zona on es realitza un major esforç sobre *P. lividus*.

1. Densitat de població

Les dades de les diferents estacions es podien analitzar com si pertanyeren tots a una sola població

Interval de Confiança (95%) del nombre d'eriçons/m²
[10.44, 17.20]

2. Pes mitjà

Paràmetres estadístics			
Núm.	624	Mínim	1.9
Mitja	43.194	Variança	410.124
Moda	36	Desv. Típica	20.252
Mitjana	44.3	Quartil Inf.	28.5
Màxim	108.7	Quartil sup	57.7

3. Diàmetre

Paràmetres estadístics			
Núm.	625	Mínim	16
Mitja	45.344	Variança	81.095
Moda	51	Desv. Típica	9.005
Mitjana	47	Quartil Inf.	41
Màxim	64	Quartil sup	51

4. Pes fresc total

Paràmetres estadístics			
Núm.	624	Mínim	1.9
Mitja	43.194	Variança	410.124
Moda	36	Desv. Típica	20.252
Mitjana	44.3	Quartil Inf.	28.5
Màxim	108.7	Quartil sup	57.7

5. Pes gónades

Estació	Mitja (g)
Trampolí	1.47
Punta Negra	1.51
Faralló	2.29*
Fresquito	1.98

6. Relacions entre variables

Diàmetre-PesTotal:

Si el diàmetre augmenta en un 1% el pes total s'incrementa en un 2.72%

Diàmetre- Pes Gònada:

A partir d'un diàmetre de 40 mm el pes de la gònada experimenta un increment significatiu,

Quan el diàmetre és major de 50 mm., el 70% dels eriçons posseeixen gònades amb un pes major de 2 g.

Estudi socioeconòmic

Simultàniament es realitzà l'avaluació de l'explotació des del punt de vista socioeconòmic. La metodologia utilitzada es basà en reunions amb qui realitzà l'extracció-comercialització (extractors, restauradors...) i la valoració d'una enquesta dirigida als implicats (16) en l'extracció i comercialització (ambdues).

L'enquesta permeté obtenir informació sobre:

- perfil biogràfic
- perfil professional (titulacions específiques: carnet de mariscador,...)
- activitat extractiva (dedicació, rendiment)
- recurs (mètode de captura, període, selecció, observació de quan estan més plens, variacions en densitat, tamany respecte altres anys)
- necessitat de regulació.

Les conclusions més destacades són:

- Tan sols 2 estaven afiliats a la Confraria i tenien carnet de mariscador.
- El 36% posseïen llicència de pesca submarina.
- El 22% es dedicava exclusivament a l'extracció d'eriçons durant l'època.
- El període d'activitat extractiva comprenia des d'octubre a març.
- El 70% sortia tots els dies que ho permetia la mar. El 30% el cap de setmana.

- El rendiment mínim era de 50-60 dotzenes/dia/persona (600-720 eriçons).
- El mètode de captura majoritàriament emprat era capbussada amb equip lleuger.
- El 70% de les captures es realitzaven a les Rotes.
- El tamany era l'únic criteri de selecció encara que no pensaven que haguera d'establir-se un tamany mínim.
- Consideraven que estaven més plens:
 - 1r segons la zona,
 - 2n segons l'estat de la mar i 3r en qualsevol moment.
- No observaven diferències respecte a altres anys en abundància i tamany.
- El 20% estava d'acord amb què hi haguera una regulació, la resta no es pronunciava obertament.

L'anàlisi dels distints factors que influeixen en la dinàmica d'un recurs:

- els biològics, inherents al propi recurs:
 - poblament,
 - relació entre paràmetres (tamany-pes.),
 - creixement,
 - taxa i període de reproducció,
 - paper que aconsegueixen en els ecosistemes i
- els relacionats amb l'activitat extractiva i la seua comercialització serviren per elaborar unes propostes de gestió:

PROPOSTES DE GESTIÓ

Paracentrotus lividus

1. Talla mínima 45 mm diàmetre

La talla mínima en què el tamany de les gònades és comercial es situa per damunt dels 40 mm de diàmetre.

Una talla mínima de 45 mm de diàmetre garantiria que els individus han tingut entre 5 i 6 cicles reproductors el que garantiria el manteniment i renovació d'esta espècie.

2. Interval batimètric. Límit d'extracció entre -5 i -7 m

Les característiques topogràfiques de la zona d'extracció amb escassa pendent.

A major profunditat l'extracció es realitzaria amb equips semiatònoms o assistits des d'embarcació.

3. Establir un període de veda Març- Novembre

Assegura una de les fases de maduració gonadal completa amb emissió de gàmetes
Es l'època de més demanda.

4. Volum de captures

Estudiar la necessitat de establir un màxim en funció de: estat del recurs, núm. de llicències, període d'extracció, preu.

5. Mètodes d'extracció. Apnea o mètodes tradicionals

Cal estudiar altres mètodes quan l'extracció siga en zones profundes.

Queden prohibits mètodes que incrementen l'esforç pesquer (ex.: arrossegament).

6. Preservar zones costaneres actuals i futurs caladers del recurs

Evitar impactes que suposen una evident regressió del mateix: contaminació, sobreexplotació.

7. Elaborar plans d'explotació a curt i mitjà termini.

Per a gestionar adequadament el recurs segons zones, estat d'aquest...

8. Investigació del recurs

Coneixement de la situació de la població de *P. Lividus* en cada moment i lloc.

Millor i més coneixement del cicle biològic i comportament de l'espècie en les zones costaneres d'explotació.

9. Estudi de la viabilitat del cultiu de *P. Lividus*

Resultats de la investigació sobre el "Projecte de cultiu d'erioç de mar *Paracentrotus lividus* (Lamarck) en laboratori i de seguiment en el medi natural" realitzat en el marc dels programes JACUMAR de Plans Nacionals de Cultius Marins.

Tardor-Hivern

Acumulació de substàncies de reserva durant la tardor. En el mes de novembre ja tenen un bon tamany, que va incrementant-se durant els mesos d'hivern.

Finals d'hivern i principis de primavera

Comença la gametogènesi. El IG i el % de femelles madures és el més elevat.

Final de primavera i principi d'estiu

Emissió del contingut de les gònades (pics en maig-juny) com a conseqüència del canvi en les condicions ambientals, bàsicament per l'elevació de la temperatura de l'aigua..

La disminució del contingut en glucògen en les gònades està directament relacionada amb la posada (Montero-Torreiro et al,1996)

Final d'estiu i principi de tardor

Increment dèbil del IG i del % de femelles madures