

DETERMINACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIGUA DE LA MARJAL PEGO-OLIVA PER A LA INTRODUCCIÓ DEL SAMARUC

Jose Vicente Torres Pérez
jose.pego.87@hotmail.com

RESUM: En aquest treball es determina, mitjançant l'observació de diferents paràmetres físico-químics de l'aigua, si l'aigua de la marjal Pego-Oliva es troba, actualment, en bones condicions. En base a aquestes dades s'observen les possibilitats de reintroducció del samaruc, *Valencia hispanica*, en nous punts del parc natural així com establir la qualitat de les poblacions en els llocs on ja es troba l'espècie. Amb esta intencionalitat també s'ha observat la presència de gambússia, *Gambusia hobroocki*, com a espècie al·lòctona competidora amb el samaruc.

PARAULES CLAU: samaruc, *Valencia hispanica*, Marjal Pego-Oliva, anàlisi aigües.

1. Introducció

Des de fa uns anys cap ací, han augmentat els estudis de les zones humides litorals. Dins d'açò destaca el País Valencià com una zona del mediterrani on n'hi ha molts, que són importants per formar part de les zones de pas o d'acollida de moltes aus migratòries, així com ser centres de desenvolupament agrícola i/o turístic. Amés, destaquen per la gran biodiversitat que acullen què, en molts casos, es tracta de gèneres o espècies endèmiques, fet que augmenta l'interés per aquestes formacions.

La Marjal de Pego-Oliva, declarada Parc Natural l'any 1994, constitueix la zona humida més septentrional de la província d'Alacant. És a dir, l'extrem meridional del golf de València.

Aquesta zona humida litoral és una formació lligada a la costa de restinga-albufera. La platja s'associa a un cordó arenós emergit, que constitueix una barrera contínua entre el mar obert i l'estany d'aigua dolça (COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA.1984). La restinga, o marell, està constituïda per arenos i graves; té un màxim de 1'5 km d'amplària i va paral·lel a la costa uns 9 Km. L'extensió de la marjal és d'unes 1000 ha. en forma de rectangle (URIOS, 1993). Està situada en els sectors de topografia més deprimida, amb poca pendent, pràcticament a nivell del mar (0 m). A excepció de la vessant que queda oberta al mar, es troba envoltada per una orla de muntanyes prebètiques, què són la Serra de Segaria i la Serra de Mostalla. Està enclavada en una de les zones de major pluviometria del litoral valencià degut a l'exposició favorable dels vents NE (URIOS.1993). Les seues temperatures són moderades per l'efecte regulador del mar. La mitjana anual és de 17°C, amb una amplitud tèrmica anual de 9.3°C i unes temperatures màximes, al juliol-agost, de 30.8°C (DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE. 1992).

Els seus rius principals són: el Riu Bullent-Vedat que discorre pel flanc septentrional i el Riu Racons-Molinell que ho fa pel sector sud; entre ambdós alimentats per més de trenta ullals. Es tracta de rius d'alimentació càrstica, de naturalesa calcàreo-dolomítica. Cal destacar que els dos duen aigua durant tot l'any, fins i tot en èpoques de major aridesa.

El funcionament hidrològic està bàsicament associat a sistemes locals de flux i descàrrega d'aigua subterrània. Els cursos d'aigua exògens constitueixen una aportació mínima en el balanç hídric final. Açò es deu a les altes taxes d'infiltració dels materials de la conca (URIOS.1993).

Aquest paratge natural alberga una gran biocenosi (SENDRA.1988). La seua fauna i flora ha estat molt estudiada, degut a la gran diversitat i a l'abundància d'espècies endèmiques a nivell regional, o fins i tot local. D'entre altres, cal destacar que forma part de les zones històriques d'habitatge dels dos únics representants autòctons de l'ordre *Ciprinodontiformes* de l'estat espanyol: el fartet, *Lebias ibera*, i el samaruc, *Valencia hispanica*. D'aquestes dos espècies de peixos, el samaruc està considerat com el vertebrat valencià amb major risc d'extinció a curt termini (GONZÁLEZ.1999); actualment la seua zona de distribució consisteix solament en algunes zones humides del País Valencià, sent la Marjal de Pego-Oliva el nucli de més al sud de la seua distribució. Aquesta població, juntament als exemplars de l'Albufera de València forma una unitat de conservació o ESU, pel que és objectiu prioritari la seua conservació; sent més important els individus de la marjal, ja que recents

estudis genètics conclouen que la població de l'Albufera és el resultat d'una introducció recent d'exemplars d'ací (GONZÁLEZ.1999).

Aquesta espècie acostuma a habitar en zones de surgència d'aigües, sent un bon bioindicador positiu de la qualitat de les aigües. Els principals factors que amenacen la seua supervivència són la contaminació d'aigües, la destrucció d'hàbitat i la introducció d'espècies al·lòctones, com és el cas de la gambússia, *Gambusia hobbstocki*, que és una excel·lent competidora tant pels recursos tròfics com espacials.

El samaruc es caracteritza per ser un peix de petit tamany (5-7 cm) i de cos compacte, amb la boca dirigida cap amunt. La mandíbula està provista de dents puntiagudes d'una única cúspide. No presenta òrgan de la línia lateral. Les aletes anal i dorsal estan insertades en posicions més i menys oposades ocupant la meitat posterior del cos. L'aleta caudal té el marge arrodonit, i les pectorals es troben en posició abdominal. Presenta un marcat dimorfisme sexual: els mascles tenen les aletes més anguloses, solen ser més menuts i de pigmentació diferent amb franges transversals obscures de color verd-blau, i el ventre i el límit de les aletes dorsal i caudal de color groc o coure (GONZÁLEZ.1999).

Amb aquest treball el que es vol és fer un estudi sobre la viabilitat de la Marjal de Pego-Oliva en l'actualitat per a mantenir al samaruc en condicions òptimes, i així tractar de valorar l'estat de les poblacions ja establertes i les possibilitats de reintroducció en punts concrets on no se'n presenten. A més això permetrà conèixer indirectament l'estat de les aigües de la marjal, ja que el samaruc ens estarà actuant com un bioindicador positiu

2. Material i mètodes

S'han mostrejat un total de vint punts de la marjal que abasten la majoria de secors (Fig.1), sempre preferentment buscant les zones de surgència d'aigua, per ser l'hàbitat típic del samaruc. Els diferents ambients de mostreig han estat naixements dolços i salobres, corrents dolces i salobres, i unes poques zones estancades.

En el moment del mostreig ens vam equipar amb unes botes impermeables a l'aigua, paper i bolígraf, i un vehicle per desplaçar-nos pel Parc Natural.

Es va decidir fer la presa de mostres entre el dimecres 31 d'octubre de 2012 i el divendres 2 de novembre de 2012, una vegada oberta la temporada de

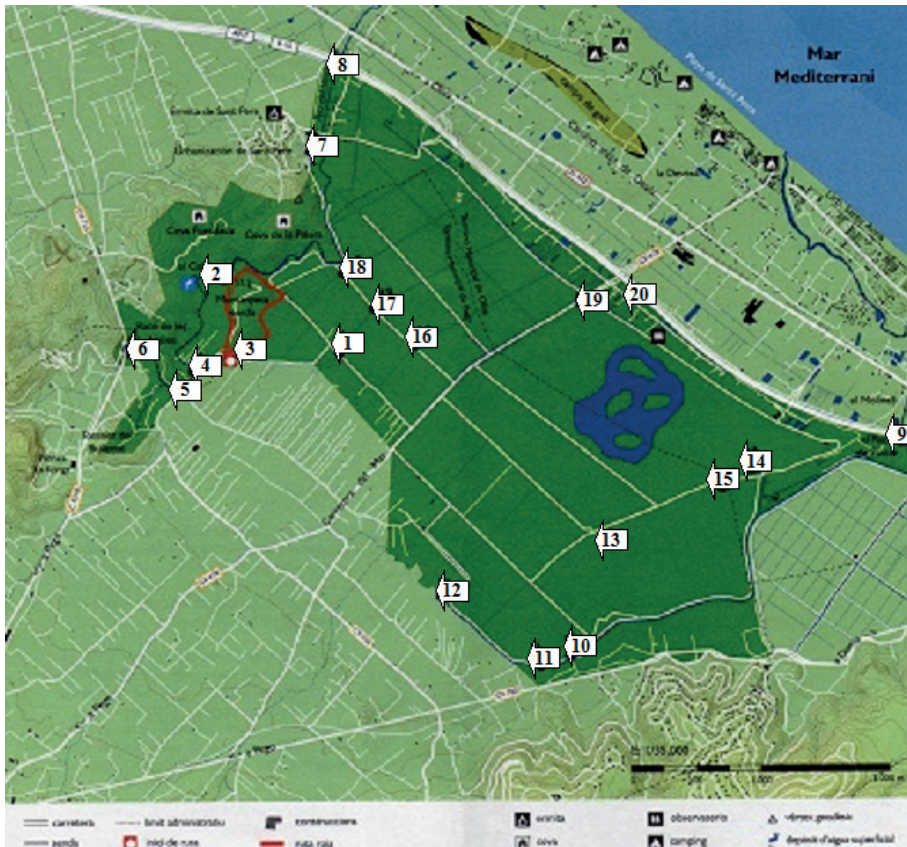


Figura 1. mapa de la Marjal Pego-Oliva on apareixen marcades les 20 zones de mostreig.

cacera i ja iniciades les pluges estacionals (gota freda), a fi de poder estudiar *a posteriori* la marjal com una unitat holística, com un tot, en el moment quan els factors activitat antròpica i possibilitat de barreja d'aigua dels diferents punts de mostreig es troben en un moment de major probabilitat d'ocorrer.

La variable física agafada *in situ* fou la temperatura, mitjançant un termòmetre comercial comprat en una farmàcia. També es va valorar la presència de la gambússia, *Gambusia hobroocki*, en els diferents punts com a exemple d'espècie al·lòctona competidora, simplement determinant la presència-absència. La resta de variables foren preses al laboratori a partir de mostres d'aigua arreplegades i que foren mantingudes en fosc i a un ambient fresc fins al seu anàlisi. L'anàlisi de les mostres va ser fet el més prompte possible després de la presa de mostres, dos dies, per evitar possibles canvis en elles.

Una vegada en el laboratori, es determinà el pH de cada mostra amb un elèctrode que prèviament havia estat calibrat i que fou rentat amb aigua destil·lada entre les diferents mostres. La salinitat també fou mesurada amb l'elèctrode adequat, on la informació en va ser donada en grams/litre, i el procediment de mostreig fou semblant a l'empleat per al pH. Finalment, va ser mesurada la concentració d'ió amoni, NH_4^+ , amb un test colorimètric de la marca Aquaquant, què es basava en l'ús del mètode de Nessler. Aquest test ens donava el valor en mg/litre (ppm). Amb la mesura de l'amoni es pretenia donar una aproximació a la contaminació de l'aigua per materials orgànics.

3. Dades prèvies

Pel que respecta al samaruc, estudis al laboratori determinen que habita preferentment en pHs neutres a lleugerament alcalins, virant d'entre els 6'8 i els 7'9. La seua tolerància a la salinitat és molt major, podent viure des d'aigües dolces fins a aigües determinades com a salobres polihalines (Taula 1, extreta de MARGALEF.1980).

| | g/l |
|---------------|---------|
| Aigua dolça | < 0'2 |
| Aigua salobre | |
| × Oligohalina | 0'2 – 2 |
| × Mesohalina | 2 – 10 |
| × Polihalina | 10 – 17 |
| Aigua marina | > 17 |

Taula 1. classificació de les aigües epicontinentals atenent a la salinitat. Modificat de Margalef, 1980.

Respecte a les temperatures, tot i que per a les condicions de cria els òptims són 24-26 °C, el rang de temperatures va des dels 16 als 28°C. Pel que fa al NH_4^+ , tot i que preferix aigües amb molt poca contaminació, pot resistir fins a 0'2 ppm (GONZÁLEZ.1999).

Els 20 punts de mostreig es troben repartits per tota la marjal, i les seues coordenades s'han determinat amb un GPS:

1. **Ullal del Bullent**, de latitud 38° 52' 18.92'' N i longitud 0° 4' 26.19'' O.
2. **Blau del Carapatar**, de latitud 38° 52' 48.01'' N i longitud 0° 5' 3.27'' O.
3. **Naixement del Riu Salinar**, de latitud 38° 52' 28.67'' N i longitud 0° 5' 16.17'' O.
4. **Ullal del Benirrama**, de latitud 38° 52' 22.54'' N i longitud 0° 5' 24.69'' O.
5. **Riu Bullent**, de latitud 38° 52' 18.72'' N i longitud 0° 5' 30.16'' O.
6. **Les Aigües**, de latitud 38° 52' 30.14'' N i longitud 0° 5' 47.33'' O. Aquest punt es tracta de l'ullal de naixement del Riu Bullent.
7. **Ullal del Burro o Font Salada**, de latitud 38° 53' 6.69'' N i longitud 0° 4' 42.64'' O. Aquest punt es caracteritza perquè les seues aigües tenen una gran influència marina, donant-se una barreja amb aigua salobre; amés destaca perquè les seues aigües, en cap moment de l'any, baixen dels 26°C (URIOS.1993).
8. **Final del Bullent**, de latitud 38° 53' 38.90'' N i longitud 0° 4' 37.19'' O.
9. **Final del Racons**, de latitud 38° 52' 1.10'' N i longitud 0° 1' 40.14'' O.
10. **Bassa Sineu**, de latitud 38° 51' 9.59'' N i longitud 0° 3' 25.75'' O.
11. **Riu Racons**, de latitud 38° 51' 11.21'' N i longitud 0° 3' 25.89'' O.
12. **Naixement del Riu Racons**, de latitud 38° 51' 26.62'' N i longitud 0° 4' 7.03'' O.
13. **Canal del Regalatxo**, de latitud 38° 51' 40.78'' N i longitud 0° 3' 22.56'' O.
14. **Canal d'Enmig**, de latitud 38° 51' 53.73'' N i longitud 0° 2' 26.34'' O.
15. **Riu Revolta**, de latitud 38° 51' 52.78'' N i longitud 0° 2' 36.74'' O.
16. **Marjal Major III**, de latitud 38° 52' 28.9'' N i longitud 0° 4' 14.69'' O.
17. **Marjal Major II**, de latitud 38° 52' 37.95'' N i longitud 0° 4' 27.86'' O.
18. **Marjal Major I**, de latitud 38° 52' 46.91'' N i longitud 0° 4' 36.22'' O.
19. **Canal del Barranquet**, de latitud 38° 52' 39.16'' N i longitud 0° 3' 18.25'' O.
20. **Canal del Vall Bovar**, de latitud 38° 52' 41.12'' N i longitud 0° 3' 11.14'' O.

4. Resultats

Les diferents zones d'estudi reuneixen una sèrie d'ambients aquàtics amb diferents qualitats d'aigua (Taula 2). El més destacable d'entre les diferents

| | Temperatura (°C) | Salinitat ‰ (g/l) | pH | Amoni ppm (mg/l) | Presència gambussia (<i>Gambusia hobroocki</i>) |
|-------------------------|------------------|----------------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | 18 | 0'6 | 7'1 | 0'05 | - |
| 2 | 19'5 | 1'2 | 7'1 | 0'0 | + |
| 3 | 18'8 | 0'5 | 7'5 | 0'0 | - |
| 4 | 19 | 0'5 | 7'8 | 0'0 | + |
| 5 | 18 | 0'4 | 7'5 | 0'05 | + |
| 6 | 18 | 0'4 | 7'5 | 0'05 | - |
| 7 | 27 | 15'7 | 6'8 | ___* | + |
| 8 | 21 | 3'6 | 7'7 | 0'1 | + |
| 9 | 23 | 1'4 | 7'6 | 0'3 | + |
| 10 | 20 | 1'7 | 7'4 | 0'5 | + |
| 11 | 19'5 | 1'5 | 7'5 | 0'05 | + |
| 12 | 19 | 2'4 | 7'4 | 0'1 | + |
| 13 | 19 | 1'9 | 7'4 | 0'05 | + |
| 14 | 22 | 1'4 | 7'4 | 0'6 | + |
| 15 | 22 | 1'7 | 7'5 | 0'3 | + |
| 16 | 24 | 1'8 | 7'5 | 0'15 | + |
| 17 | 23 | 1'8 | 7'6 | 0'1 | + |
| 18 | 23'5 | 1'6 | 7'5 | 0'2 | + |
| 19 | 20 | 1'3 | 7'5 | 0'1 | + |
| 20 | 19 | 1'3 | 7'2 | 0'15 | - |
| Mitjana | 20'665 | 2'145 | 7'425 | 0'158 | _____ |
| Desv. típica | 2'442 | 3'2795 | 0'227 | 0'1669 | _____ |

Taula 2. conjunt de dades arrellegades en el treball sobre els 20 punts de mostreig, acompanyats de les mitjanes de cada variable i la desviació típica.

* En aquest punt no va ser possible determinar la concentració de l'ió amoni, ja que amb el mètode utilitzat en resultava una precipitació de les sals, impossibilitant la quantificació. Es va intentar determinar fent una dilució amb aigua destil·lada però el mètode emprat no era prou fi com per detectar l'ió.

mostres és la mostra de l'Ullal del Burro, número 7, que aparenta ser la més atípica, amb un pH lleugerament àcid a diferència de la resta que són alcalins, i amb una salinitat molt més acurada que la fa qualificada com a la única mostra salobre polihalina que tenim en aquest estudi (Taula 1).

En comparar individualment cada mostra amb els valors necessaris per a l'existència del samaruc, *Valencia hispanica*, observem diferents coses: pel que fa a la temperatura totes es troben entre els 16 i els 28°C, pel que sí que s'engloben dins del rang de tolerància de l'espècie.

En referència a la salinitat, encara que tots els valors estan dins dels requeriments de l'espècie, el punt número 7 (l'Ullal del Burro) pareix trobar-se molt limítrof en quan a excés de salinitat, però ni encara així el podem descartar.

El cas del pH és més senzill, ja que a excepció de l'Ullal del Burro, tots tenen un pH lleugerament alcalí ideal per a l'espècie. I l'acidesa d'aquesta mostra no és massa acurada.

Més interessant és el cas de la concentració d'amoni, ací observem moltes mostres per valors inferiors al límit de toxicitat de 0'2, encara que hi ha algunes que el superen: el Final del Riu Racons, la Bassa Sineu, el Canal d'Enmig i el Riu Revolta (els punts 9, 10, 14 i 15).

La presència de gambússia no és tant determinant per a la presència del samaruc ja que, simplement la presència d'aquest competidor, no impossibilita que es trobe el samaruc tot i que és un factor de frenada.

A part d'observar aquest estudi i tenint en compte el tipus de sòl de la marjal, què és molt porós, i que les contínues activitats antròpiques a que esta sotmesa la Marjal fan que siga molt possible la barreja d'aigua dels diferents llocs, realitzarem un estudi comparatiu entre la marjal com un tot i el valor mitjà de cada rang de tolerància del samaruc. Per a tal finalitat usem un test estadístic, el test-t.

Per a la temperatura: la temperatura mitjana per al samaruc és de 22 °C, és a dir, $\mu_0 = 22$.

Ho: les mostres són òptimes per al samaruc $\mu = 22$

Ha: són diferents de l'òptim

$$t_s = (20'665 - 22) / (2'442 / \sqrt{20}) = -2'445 \quad gl = 19 \quad \alpha = 0'05$$

$$0'02 < P\text{-valor} < 0'05 \quad \text{Per tant, es rebutja } H_0$$

Pel pH: el pH mitjà per al samaruc és de 7'5, és a dir, $\mu_0 = 7'5$.

Ho: les mostres són òptimes per al samaruc $\mu = 7'5$

Ha: són diferents de l'òptim

$$t_s = (7'425 - 7'5) / (0'227 / \sqrt{20}) = -1'478 \quad gl = 19 \quad \alpha = 0'05$$

$0'10 < P\text{-valor} < 0'20$ Per tant, no es rebutja H_0 . Podem dir que sí són iguals.

Per a la **salinitat** i la **concentració d'amòni** no té sentit fer açò, ja que el samaruc no presenta un òptim de salinitat i, la concentració d'amoni no és un tret favorable, sinó que el millor és 0, és a dir l'absència.

5. Conclusions i discussió

Finalment i amb els resultats obtinguts podem dividir les 20 mostres en dos grans grups, atenent a si les seues aigües són bones per a la viabilitat del samaruc, *Valencia hispanica*: aquelles que no són aptes (Final del Riu Racons, la Bassa Sineu, el Canal d'Enmig i el Riu Revolta), i les que sí ho són. Però a la seua vegada, les que sí ho són poden ser classificades en dos subcategories en funció de la presència o no de l'espècie competidora al·lòctona gambússia (*Gambusia hobroocki*):

- Zones de qualitats més favorables, allí on no estiga la gambússia: l'Ullal del Bullent, naixement del Riu Salinar, Les Aigües i el Canal del Vall Bovar.

- Zones de menor qualitat, però viables per al samaruc: el Blau del Carapatar, l'Ullal de Benirrama, el Riu Bullent, l'Ullal del Burro, el final del Riu Bullent, el Riu Racons, el naixement del Riu Racons, el Canal del Regalatxo, els punts de la Marjal Major I, II i III, i el Canal del Barranquet.

Casualment els punts de major qualitat coincideixen en els principals llocs de surgència d'aigua i d'aigües amb certa corrent, fet que coincideix en els principals llocs on habita el samaruc (GONZÁLEZ.1999). És a dir, és principalment en aquests llocs on es donen les condicions més aptes per a la vida del samaruc.

Tot aquest treball pot ser d'aplicació pràctica per als programes de conservació i reintroducció (o ampliació de poblacions) del samaruc. És a dir, a la vista de les dades obtingudes dels paràmetres estudiats hem establert els llocs més favorables per al samaruc, els quals deurien rebre una especial protecció per conservar i així garantir la no extinció del samaruc.

En els estudis que hem fet on es tracta la marjal com un tot, un ambient comú, s'ha vist que la temperatura no era la idònia per a l'espècie estudiada encara que entra dins dels seus rangs de tolerància. Açò pot ser degut a simple

variació ambiental, ja que en els mesos d'octubre-novembre (quan han estat preses les mostres) és normal que les temperatures ja es troben més baixes.

Pel que fa al mateix estudi, però amb el pH s'ha determinat que el valor mitjà coincideix amb el millor valor de pH que li cal al samaruc, fet important ja que així podem estar segurs que una barreja de les diferents aigües no comporta un detriment per a l'espècie en quan al paràmetre pH.

Finalment cal destacar els valors atípics de l'Ullal del Burro, que com hem vist és el que més canvia. Açò, en part es deu a les pròpies qualitats de l'ullal (URIOS.1993), però en part pot ser degut a les fortes activitats antròpiques a que es troba sotmés aquest punt en concret, unes forces que actuen en detriment de la qualitat de les aigües (instal·lació d'un hotel en les seues proximitats, abundants turistes que hi naden per l'estiu...). Açò pot haver afectat a l'activitat fitoplantònica, l'augment de la qual podria explicar el pH tan baix d'aquesta zona: un excés de fotosíntesi retira CO_2 de l'aigua, desplaçant l'equilibri carbònic-carbonats cap a l'àcid carbònic, donant una baixada del pH (MARGALEF.1980).



1. Ullal del Bullent.



2. Blau Carapatar.



3. Bullent.



4. Les Aigües.

Agraïments

Gràcies a la Universitat de València per l'oportunitat de desenvolupar el treball de laboratori en les seues instal·lacions i, especialment, al Departament d'Ecologia per obrir les portes de la seua unitat a tots els alumnes de Tècniques de Camp.

També he d'agrair al Centre d'Experimentació Piscícola del Palmar per respondre a totes les preguntes i dubtes plantejats al llarg d'aquest treball. I a la Professora Ana González, de l'Institut Cavanilles, per deixar-me molt amablement el seu exemplar de la monografia del fartet i el samaruc.

Finalment, vull donar-li les gràcies a la meua germana i Filòloga Catalana, Na Laura Torres Pérez, per ajudar-me en la correcció ortogràfica i d'estil d'aquest treball.

Bibliografia

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA. DELEGACIÓN DE ALICANTE. (1984). *Espacios Naturales. Provincia de Alicante*. Caja de Ahorros Provincial de Alicante.

Diputación Provincial de Alicante. (1992). *Mapa del Agua. Provincia de Alicante*.

GAGO, C. (2006). *Pla de Recuperació del Samaruc a la Comunitat Valenciana*. Conselleria de Territori i Habitatge. València.

GONZÁLEZ, A. *et ali.*(1999). *Los peces ciprinodóntidos ibéricos fartet y samaruc*. Generalitat Valenciana; Conselleria de Medio Ambiente. València.

MARGALEF, R. (1980). *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona.

PLANELLES, M. I RISUEÑO, P. (1995).«Campaña en defensa del Samaruc y sus hábitats». *Quercus* 111.

SENDRA, A. (1988). *Aportació al coneixement de la ictiofauna de la Marjal de Pegó-Oliva*. Caixa d'Estalvis Provincial d'Alacant. Alacant.

URIOS, V. *et ali.* (1993). *La Marjal de Pegó-Oliva: el medi natural de la marjal Pegó-Oliva i el seu entorn*. Institut d'Estudis Comarcals de la Marina Alta. Pedreguer.