

MARC PUIGCERVER

EL BARB ROIG (*PHOXINUS PHOXINUS L.*),
UN CIPRÍNID INTRODUÏT ALS ESTANYS DE MALNIU
(CERDANYA, PIRINEU ORIENTAL)

Ictiològicament parlant, els Països Catalans es caracteritzen per posseir un pobre i poc representatiu nombre d'espècies continentals (actualment 35 espècies entre autòctones i al·lòctones) comparat amb l'existent a l'Europa septentrional (de Jalón i col. 1989). Això és degut a que els sistemes fluvials dels Països Catalans presenten una elevada variabilitat i dinamisme, conseqüència tant de les fluctuacions climàtiques com de l'elevat grau d'humanització de l'entorn. Com a espècies íctiques continentals autòctones amb interès comercial o esportiu destaquen la truita comuna (*Salmo trutta L.* 1758) i les espècies migratòries com l'esturió comú (*Acipenser sturio L.* 1758) (extingit totalment als rius catalans al 1940) i l'anguila (*Anguilla anguilla L.* 1758). Per altra banda, i amb menys interès comercial apareixen petites espècies de ciprínids (9 espècies i tres subespècies), els llopets (*Cobitis calderoni* Bacescu 1961, *C. maroccana* De Buen 1930), la bavosa de riu (*Salaria fluviatilis* Asso 1801), l'espínós (*Gasterosteus aculeatus L.* 1758), el cavilat (*Cottus gobio L.* 1758) i els ciprinodòntids (*Aphanius iberus* Valenciennes 1846, *Valencia hispanica* Valenciennes 1846¹).

1. Les introduccions de peixos al territori català

La introducció i expansió de peixos al·lòctons als Països Catalans ha vingut donada per diverses raons però influenciada per la poca productivitat natural de les seves aigües i afavorida per la ràpida humanització i degradació de les conques fluvials per l'activitat humana. La introducció d'espècies ja ve d'antic: al segle I a.C. els romans ja introduïren la carpa (*Cyprinus carpio L.* 1758) a la Península, i la tenca (*Tinca tinca L.* 1758) va ésser introduïda a l'Edad Mitjana; al segle XVII s'introduí el carpí (*Carassius auratus L.* 1758), al segle XIX s'introduí el gobi (*Gobio gobio L.* 1758), entre 1909 i 1912, de mans dels veterinaris Fran-

cesc i Jeroni Darder, al servei del Servei Regional de Pesca de Catalunya, es van deixar anar en diverses conques catalanes les espècies següents: la truita americana (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792), la truita de rierol (*Salvelinus fontinalis* Mitchell 1814), el peix sol (*Lepomis gibbosus* L. 1758), la perca americana (*Micropterus salmoides* Lacépède 1802), el peix gat (*Ameiurus melas* Rafinesque 1820) i els ciprínids (*Alburnus alburnus* L. 1758, *Chondrostoma polylepis* Steindachner 1865, *Scardinius erythrophthalmus* L. 1758, *Leuciscus leuciscus* L. 1758, *L. idus* L. 1758, *Rutilus rutilus* L. 1758). L'any 1921, el Servei Nacional de Medicina introduí la gambúsia (*Gambusia holbrooki* Agassiz 1859). A partir dels anys 50, pescadors i entitats esportives han estat responsables de la introducció del luci (*Esox lucius* L. 1758), barb roig (*Phoxinus phoxinus* L. 1758), perca (*Perca fluviatilis* L. 1758), sandra (*Stizostedion lucioperca* L. 1758) i silur (*Silurus glanis* L. 1758) (de Jalón i col.1989, Elvira 1995a, 1995b).

El cas de la introducció del barb roig presenta una certa controvèrsia. D'una banda Jalón i col·laboradors (1989) i de Sostoa & Lobón-Cervià (1989) consideren el barb roig autòcton a la Península Ibèrica en uns pocs rius de la cornisa cantàbrica i introduït a Catalunya; d'altra banda, Elvira (1995a,b) considera la presència de barb roig a les regions hidrològiques de l'Ebre i Pirineus com a natural. Tot i que personalment trobo més correcta la primera apreciació, en el cas concret dels estanys de Malniu és segur que es tracta d'una introducció, portada per pescadors esportius francesos per a la seva utilització com a esquer de pesca (Rotllant, *com. pers.*).

2. Descripció², biologia i distribució de *Phoxinus phoxinus*

Phoxinus phoxinus (Linnaeus, 1758)

Sinònims: *Cyprinus aphys*, *Cyprinus phoxinus*, *Phoxinus laevis*.

Diagnosi (segons Chen 1996): Quinze lamel·les primeres a l'òrgan olfactori; absència de banda lateral horitzontal; més de 10 barres verticals corporals als adults (als juvenils les barres verticals es troben absents però presenten en canvi una banda lateral horitzontal); línia lateral completa. Les escates pectorals de les femelles reproductives presenten tubercles nupcials. Pocs tubercles grans a la zona dorsal del cap, 4 ó 5 a vorejant la part dorsal de l'òrbita, gran quantitat de tubercles a l'opercle, presents igualment a l'aleta caudal en femelles reproductives. Bufeta natatòria estreta, intestí curt. Peritoneu platejat i dents faríngees en dues fileres.

Descripció: Espècie de *Phoxinus* euroasiàtica amb una longitud estàndar (LE) mitjana de 80 mm i màxima de 125 mm; les femelles acostumen a ésser una mica més grans que els mascles. Cap allargat (25%

LE), ample (51% de la llargada del cap) i robust, lleugerament aplanat dorsalment. Rostre allargat (28% de la llargada del cap). Ulls laterals (27% de la llargada del cap). Boca petita, lleugerament subterminal i obliqua; l'obertura bucal no s'estén per sota del marge anterior de l'òrbita. Mandíbula inferior lleugerament més curta que la superior. L'espai de l'os interorbital ample (32% de la llargada del cap). Obertura nasal anterior, una meitat més petita i curta que la posterior. El marge de l'obertura nasal anterior és erecte, el marge de la posterior només ho és en la seva part anterior. Els adults presenten l'eix de l'òrgan olfatori allargat, estenent-se cap a la part posterior de la cambra i fins a les lamel·les primeres. Hi han nombrosos melanòfors presents a l'eix i a les lamel·les primeres.

Cos prim, però no fortament comprimit. Amplada màxima del cos 20% de la LE. Peduncle caudal curt i alt, amb una mida del 26% de la LE i una amplada de 36% de la longitud del peduncle. L'aleta pectoral amb forma de ventall als mascles, més petita i aguda a les femelles; als adults, el marge posterior de l'aleta pectoral arriba a l'origen de l'aleta ventral; 14-16 radis. Origen de l'aleta ventral bastant més avant de l'origen de l'aleta dorsal i a la meitat anterior de la LE (distància prepèlvica 47% LE); 8 radis. Origen de l'aleta dorsal posterior a l'origen de l'aleta ventral, distància predorsal 56% LE; 8 radis. L'aleta anal s'origina per sota de la inserció de l'aleta dorsal; 8 radis. Aleta caudal profundament blegada, lòbuls aguts; 19 radis.

Les escates, petites, cobreixen el cos sencer, lleugerament incrustades a la part dorsal i lateral, però fortament incrustades a la part ventral.

Canals supratemporals dret i esquerre separats, amb quatre porus a cada costat. Canal òtic amb cinc porus. Canal supraorbital sense interrupció, excepte a la regió situada entre l'os nasal i el frontal, amb nou porus. Canal infraorbital amb 10 porus. Canal preopercular amb vuit porus. Canal mandibular amb quatre porus. Línia lateral completa, estenent-se fins a la base de l'aleta caudal; formada aproximadament per 82 (80-100) escates amb porus. Os faringi robust; la seva picada superficial amb quatre grans fosses. Dents faríngees molt fortes, amb forma de garfi a la punta i disposant-se en dues fileres. Les dents de la filera principal més desenvolupades que les altres. Superfície masticatòria de les dents rodona i polida. Vèrtebres 40-43; vèrtebres precaudals 22 ò 23, vèrtebres caudals 18 ò 20.

Intestí curt, amb una volta senzilla; longitud de 70% de la LE. Bufeta natatòria prima i allargada. La cambra anterior de la bufeta arrodonida al seu inici anterior i una mida del 50% de la cambra posterior. Les dues cambres són aproximadament cilíndriques, no afusades, malgrat que la part posterior s'estreta una mica. Peritoneu platejat.

Tubercles nupcials als mascles. La part dorsal, lateral i ventral del cap presenten tubercles. Hi ha una gran variació en la morfologia i densitat de tubercles depenent de les regions. La part dorsal, lateral i la major part de la zona ventral del cos presenten tubercles. Totes les aletes presenten igualment tubercles, excepte a la part proximal de l'aleta pectoral.

Coloració³. La coloració de fons varia segons el medi. A les poblacions catalanes el dors és bru verdós i els costats argentats o groguencs. Presenta de 14-15 barres verticals paral·leles als costats, des de l'obertura branquial fins a la part posterior del peduncle caudal. Les barres que es troben davant la inserció de l'aleta dorsal més llargues que les posteriors, tot i que aquestes últimes són complertes. Hi ha una franja dorsal fosca que recorre el rostre fins a la base de l'aleta caudal. Dors fosc, amb gran quantitat de melanòfors, aclarint-se a les bandes en les zones entre les barres verticals. Cap amb nombrosos melanòfors dorsal, lateral i ventralment. La part anterior de l'opercle presenta una concentració major de melanòfors que al seu voltant. Totes les aletes presenten melanòfors als radis i a les membranes. A l'aleta pectoral, el primer radi és més fosc que els altres. Aleta ventral fosca. Base de l'aleta dorsal amb una taca negra i els radis amb més melanòfors que la membrana. Aleta anal uniformement fosca, encara que a la base de l'aleta es troba una menor densitat de melanòfors. Base de l'aleta caudal amb major densitat de melanòfors que la resta de l'aleta. Durant la reproducció, la part ventral del mascle és tenyeix de vermell viu, i el dors es fa brunenc i tacat; els opercles són argentats i amb una taca blanca i les aletes són groguenques.

Biologia: *P. phoxinus* habita aigües fredes i ben oxigenades de rius, estanys, llacs poc fons i marges de llacs fons (com el llac Baikal). És un peix de superfície, gregari i molt actiu. Pot viure sobre substrats diversos, però prefereix les superfícies pedregoses. De vegades es formen bancs de centenars d'individus. Altres espècies associades a *P. phoxinus* inclouen: l'anguila (*Anguilla anguilla* L.), el salmó (*Salmo salar* L.) (Frost 1943), l'espínós (*Gasterosteus aculeatus* L.), el gobi (*Gobio gobio* L.), el lluç de riu (*Esox lucius*) (Magurran 1990) i el petit llop de riu (*Noemacheilus barbatulus* L.) (Riehl & Baensch 1983, Daoud *i col.* 1985).

L'alimentació consisteix bàsicament en copèpodes, algues filamentosos i diatomees⁴. Arriba a la maduresa sexual als 35-45 mm ME, al segon any d'edat (Daoud 1985). L'època de reproducció varia desde principi d'abril a setembre, depenent de la latitud i l'altitud (als Alps es troben fins a 2000 m d'altitud). Abans de la reproducció, l'agrupació de peixos migra per trobar una zona apta per a la posta⁵. Els individus que conformen un banc de peixos es disgreguen en uns quants centres de reproducció amb la presència de femelles. Un o dos mascles (de ve-

gades tres) segueixen una femella madura. El mascle acaricia la femella i neden paral·lelament costat amb costat. S'han observat mascles que es van turnant de dos en dos. La fecunditat oscil·la entre 200 i 1000 ous per femella.

Distribució: *P. phoxinus* es distribueix per Europa (excepte el sud d'Espanya, sud d'Itàlia, Peloponès, nord-est d'Escandinàvia, Escòcia i Islàndia) i Àsia de l'est i central. Als països Catalans es troba repartida per alguns rius de la conca de l'Ebre, com també al Besòs, la Tordera, el Ter i la Muga així com a alguns estanys del Pirineu (de Sostoa *i col.* 1990). A la Catalunya Central és considerada una espècie exòtica⁶, encara que és autòctona a la Catalunya Nord (França) i a la Cornisa Cantàbrica (Espanya).

3. Els estanys de Malniu

Els Estanys de Malniu (Cerdanya) són resultat de la morfologia glacial típica d'aquesta zona del Pirineu. Són tres estanys situats a una altitud entre els 2160 i 2290 m al terme municipal de Meranges. L'Estany Mal és el situat a major altitud de tots tres; a les seves aigües no s'ha pogut trobar fauna íctica. L'Estany de Malniu, que dona nom a tots tres, és el més gran, situat a una altitud de 2250 m, conté a les seves aigües una població de truita comuna (*Salmo trutta*) introduïda per interessos esportius. L'Estany Sec es troba situat a una altitud de 2160 m i en les coordenades 42°28' latitud i 1°47' longitud; aquí s'ha trobat una població de truita comuna (*Salmo trutta*) i la població estudiada de barb roig (*P. phoxinus*), totes dues introduïdes. Pel seu origen glacial, aquests estanys d'alta muntanya no contenien cap espècie de peix abans de la intervenció humana. Per la seva extrema climatologia poques espècies poden sobreviure en aquest indret: la part superficial dels estanys glaça a l'hivern, i poden arribar a als 25°C a l'estiu. Per altra banda, l'estany Sec comunica amb el riu Duran (conca del Segre) amb una accidentada torrença temporal que no pot ésser traspasada pels peixos. En els últims anys i a causa de la potenciació de la Cerdanya com a destí turístic, la gran afluència humana ha provocat certa degradació de la zona. No només hi ha una més que discreta presència de pescadors a la zona en època de pesca, sinó que hi ha una veritable avalantxa de turistes gràcies a una pista forestal que arriba fins a l'estany Sec, essent considerada aquesta ruta una de les més populars del Pirineu (Llobet 1996). A part de l'home, el barb roig no té un altre enemic que la truita comuna amb la que comparteix hàbitat. D'altra banda, s'alimenta en ocasions de les postes de les truites de l'estany, per la qual cosa certs sectors pescadors troben aquesta espècie força danyina.

4. Aspectes morfològics, morfomètrics i merístics de la població de *P. phoxinus* introduïda als Estanys de Malniu

En general, l'interès en caracteritzar morfològicament tota població introduïda a les nostres aigües és doble: per una banda obtenir dades i informació interessant de cara a possibles problemes que puguin provocar aquestes poblacions sobre el medi, i d'altra, per estudiar l'origen d'aquestes poblacions i els consegüents canvis morfològics en la seva adaptació al medi.

4.1. Material i mètodes

El juliol de 1996 es van capturar amb un salabre 34 individus madurs de *P. phoxinus* a l'estany Sec. Als peixos se'ls suministrà una dosi d'anestèsic (2-Phenoxietanol/ Sigma) i posteriorment varen ésser mesurats. Totes les mesures es varen prendre del costat dret del peix (Barel *et al.* 1977) amb peu de rei amb una precisió de 0,1 mm. La longitud total (LT) es va prendre de la punta del rostre fins al extrem de l'aleta caudal amb els seus lòbuls comprimits al màxim (Hile 1948), i la longitud estàndar (LE) es va prendre des de l'extrem del rostre fins a la base del centre hipural. La longitud cefàlica es va prendre des de l'extrem del rostre fins a l'extrem més allunyat de l'opercle; i es va prendre com a amplada cefàlica l'amplada màxima del cap. Per la distància preorbital s'agafà la distància que hi ha de l'extrem més anterior de l'ull fins al rostre. La longitud del peduncle caudal es mesurà per la part abdominal, com la distància entre l'inici de l'aleta caudal i la fi de la base de l'aleta anal. L'amplada del peduncle caudal és l'amplada màxima que fa aquest. Per la distància prepèlvica es va prendre la distància entre la base de l'aleta pectoral i l'extrem del rostre; per distància predorsal es prengué la distància entre l'extrem del rostre i l'inici de la base de l'aleta dorsal. Després de les mesures, es van pesar i dividir els individus en dos grups, pel càlcul del pes sec i el pes eviscerat. Els individus es van posar cap per avall per buidar de líquid les seves cavitats (Billy 1982) i posteriorment varen ésser assecats amb un drap (Parker 1963), el pes es va prendre amb una precisió de 0,001 g. El pes sec s'obtingué assecant a 90° fins que no s'aprecia pèrdua de pes en un interval de 24 hores. El pes eviscerat s'obtingué pel pes del peix un cop extretes les gònades i vísceres de l'individu. La relació de les diferents mesures de longitud-pes es van calcular i comparar. Es realitzà una anàlisi de regressió per a cada un dels caràcters morfomètrics, longitud total, longitud estàndar, pes total, pes eviscerat, pes sec i es calculà el Factor de Condició de Fulton ($FCF=100*P/L^3$) per a cada un d'aquests caràcters.

4.2. Resultats

La coloració de fons d'aquesta població és bru clara als flancs i a la zona dorsal, amb 13-15 barres verticals bru fosques desde l'obertura branquial fins a la part posterior del peduncle caudal. Aquest barrat comença un xic per sota de la línia dorsal i acaba a la zona mitja del peix en la seva meitat anterior i és quasi complert a la meitat posterior del cos; les barres presenten però més alçada en les zones del cos més altes. Travessa el cos horitzontalment una línia groga-daurada que s'inicia per sobre de l'ull i finalitza a la base de l'aleta caudal. Els individus joves o algunes femelles presenten, immediatament per sota d'aquesta línia, una altra línia fosca que comença al rostre i acaba a la base de l'aleta caudal; en aquests casos els individus no presenten el seu caràcter barrat característic. La zona pectoral presenta una coloració verd-daurada que s'estén des de l'obertura branquial fins a la fi de la base de l'aleta anal. El cap és bru fosc, l'ull és groc excepte per una taca de color bru anterior i una altra de posterior. Les aletes presenten un to groguenc, amb melanòfors als radis i membranes. Els individus en estat reproductiu presenten a la boca i a la base de les aletes pectoral, ventral i anal una intensa coloració vermella. L'aleta caudal presenta una taca marró a la seva base.

Dades morfomètriques	mm ± desviació estàndar (%)	Dades merístiques	nº radis (mín.-màx.)
Longitud estàndar	58.71 ± 9.21, màx. 79	Radis de l'aleta ventral	7 (6-8)
Longitud total	72.3 ± 10.44	Radis de l'aleta pectoral	14 (10-15)
Longitud cefàlica	15.99 ± 2.51 (27 % LE)	Radis de l'aleta dorsal	8 (7-9)
Amplada cefàlica	10.49 ± 1.54 (66 % LC)	Radis de l'aleta anal	8 (7-9)
Distància preorbital	4.77 ± 0.9 (30 % LC)	Radis de l'aleta caudal	18 (16-20)
Diàmetre dels ulls	3.28 ± 0.35 (21 % LC)		
Amplada màxima del cos	12.57 ± 1.9 (21 % LE)	Coloració: barres verticals	14 (13-15)
Longitud peduncle caudal	12.34 ± 1.63 (21 % LE)		
Amplada peduncle caudal	5.73 ± 0.77 (46 % LP)		
Distància prepèlvica	15.87 ± 2.85 (27 % LE)		
Distància predorsal	31.22 ± 5.07 (53 % LE)		

Taula 1. Mesures morfomètriques i merístiques de la població de Phoxinus phoxinus a l'estany Sec de Malniu.

A la taula 1 es poden veure les mesures morfomètriques i merístiques dels exemplars examinats. La longitud estàndar és un 93% de la longitud total. El pes somàtic i el pes sec són respectivament un 86 i un 19% del pes total. Les relacions longitud-longitud, longitud-pes i pes-

pes són representades a la taula 2. La relació entre longituds i pesos és doble-logarítmica excepte pel pes sec, que és lineal, igual que la relació entre pesos i la relació entre longituds. L'equació pes-longitud esperada té la forma: $\log Y = b \log x + a$, ó $y = ax^b$, essent el pendent de la recta al voltant de 3, com és comú en peixos i altres organismes amb creixement isomètric (exs.: de Iongh i col. 1995, Puigcerver 1996). El millor coeficient de regressió en aquestes equacions el dona la relació LT/PT (longitud total/pes total). La representació gràfica d'aquestes regressions es troben a les figures 1a, 1b, 1c i 1d.

	LT	PT	PA	PS
LE	$y = 0.98x-6$ $r^2 = 0.98$	$\log y = 0.32 \log x + 1.59$ $r^2 = 0.91$	$\log y = 0.3 \log x + 1.68$ $r^2 = 0.91$	$y = 23.99x + 44.21$ $r^2 = 0.9$
LT		$\log y = 0.3 \log x + 1.68$ $r^2 = 0.9$	$\log y = 0.27 \log x + 1.72$ $r^2 = 0.93$	$y = 25.85x + 55$ $r^2 = 0.86$
PT			$y = 1.16x + 0.22$ $r^2 = 0.99$	$y = 5.31x + 0.58$ $r^2 = 0.97$

Taula 2. Relació de les diferents variables de la població de *Phoxinus phoxinus* de l'Estany Sec de Malniu. LS=Longitud estàndar; LT=Longitud total; PT=Pes total; PA=Pes eviscerat; i PS=Pes sec.

El factor de condició per a cada un de les longituds i pesos és representat a la taula 3.

	FCF±DE	PT	PA	PS
Factor de condició estàndar		$1.81 \pm 0.16 \text{ g/cm}^3$	$1.56 \pm 0.15 \text{ g/cm}^3$	$0.31 \pm 0.03 \text{ g/cm}^3$
Factor de condició total		$1.06 \pm 0.09 \text{ g/cm}^3$	$0.91 \pm 0.09 \text{ g/cm}^3$	$0.18 \pm 0.02 \text{ g/cm}^3$

Taula 3. El Factor de condició de Fulton (FCF) de la població de *Phoxinus phoxinus* de l'Estany Sec de Malniu, calculat per a cada una de les diferents mesures de longitud i pes. DE=Desviació estàndar; PT=Pes total; PA=Pes eviscerat; i PS=Pes sec.

4.3. Discussió

Si es comparen les figures 1b i 1c, s'observarà que les corbes són similars, només que la intersecció d'aquestes amb els eixos és diferent així com també ho és la posició relativa de les corbes de regressió. D'aquesta manera, podria semblar que no hi ha diferència ni una importància clara en el tipus de longitud que s'obté. Alguns autors (Ba-

lon 1974, Snelson 1982) consideren que la longitud estàndar és la millor mesura de longitud, perquè les mostres poden tenir les aletes espatllades, perquè el procés de comprimir els lòbuls pot ésser una operació subjectiva i perquè la mesura de la longitud total pot ésser sesgada si hi ha un creixement alomètric de l'aleta caudal. Malgrat a aquestes reticències, en aquest estudi, el millor coeficient de variació (r^2) i la constant (a) menor el dóna la relació longitud total-pes total, considerant aquesta mesura de longitud la més apropiada, al menys per aquesta espècie.

Comparant aquesta població de *P. phoxinus* amb la descripció que fa Chen (1996), una de les revisions més complertes fins a aquestes dates del gènere *Phoxinus*, s'ha de fer esment d'una sèrie de divergències.

La mitja de mida dels adults d'aquesta població queda bastant per sota de la mitjana de l'espècie (80 vers 59 mm), es tracta doncs, d'una població que es podria considerar nana, probablement com a conseqüència d'un creixement lent que s'atura o alenteix a l'arribar a la maduresa sexual. Quant a les dades morfomètriques, tot i no coneixent acuradament la definició de les mesures exposades per Chen (1996), trobem similituds i divergències en certes dades. Considerant similars unes diferències del 5% trobem la longitud cefàlica (25 vers 27%), rostre o distància preorbital (28% vers 30%), amplada màxima del cos (20 vers 21%), longitud del peduncle caudal (26 vers 21%) i distància predorsal (56 vers 53%). Trobem divergències en l'amplada cefàlica (51 vers 66%), diferència provocada probablement per haver agafat en el present estudi l'amplada cefàlica màxima; el diàmetre del ulls (27 vers 21%); amplada del peduncle caudal (36 vers 46%), diferència que apareix augmentada un 5% que hi ha entre les mesures de la longitud del peduncle caudal que a la seva vegada es deu probablement d'haver agafat la longitud del peduncle de la part ventral (present estudi) en lloc de la dorsal; i la distància prepèlvica (47 vers 27%), diferència que ha d'ésser deguda a un error de les transcripcions del manuscrit de Chen (1996), ja que el 47% de la LE és gairabé la meitat del cos i la base de l'aleta pèlvica no es troba tant enrera.

Quant a les dades merístiques, coincideixen els radis de l'aleta pectoral (14-16 vers 14), aleta dorsal (8) i aleta anal (8) i es troben dintre dels límits de la variabilitat l'aleta ventral (8 vers 7) i l'aleta caudal (19 vers 18). Aquesta variabilitat és normal si tenim en compte que les dades obtingudes per Chen (1996) són una mitjana de totes les poblacions observades en l'àmplia distribució de l'espècie.

Pel que fa als factors de condició obtinguts per aquesta població no els podem comparar per manca de dades disponibles. Si més no, les dades obtingudes en el present estudi poden servir com a referència per a

estudis posteriors en aquesta espècie i comparacions amb la mateixa població en estacions o anys diferents.

4.4. Conclusions

1. La població del llac Sec de Malniu (Maranges) és una població nana, probablement com a conseqüència d'un més lent creixement que s'atura o alenteix a l'arribar a la maduresa sexual.

2. Per la resta de les característiques morfològiques i merístiques, aquesta població no varia significativament respecte als patrons que defineixen l'espècie.

3. Finalment, recomanar com a dada de longitud per a altres estudis en aquesta espècie la longitud total.

Marc Puigcerver

Universitat Autònoma de Barcelona

BIBLIOGRAFIA

Balon, E.K. 1974. Fishes of lake Kariba. T.F.H.Publications, Neptune City, N.J.

Barel, C.D.N., M.J.P.van Oijen, F. Witte & E.L.M.Witte-Maas. 1977. An introduction to the taxonomy and morphology of the Haplochromine cichlidae from lake Victoria. *Netherlands Journal of Zoology* 27(4): 333-389.

Billy, A.J. 1982. The effects of formalin and isopropyl alcohol on length and weight measurements of *Sarotherodon mossambicus* Trewavas. *Journal of Fish Biology* 21: 107-112.

Chen, X.-Y. 1996. Morphology, phylogeny, biogeography and systematics of *Phoxinus* (Pisces: Cyprinidae). *Bonner Zoologische Monographien* 39: 227 pp.

Daoud, H.A., T.Bolger & J.J.Bracken. 1985. Studies on the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) from an upland Irish reservoir system. *Irish Fisheries Investigations (ser.A)* 26: 3-22.

de Jongh, H.H., P.C.Splithoff & F.Roest. 1995. The impact of an introduction of sardine into lake Kivu. A: "The impact of species changes in african lakes", Pitcher, T.J. & P.J.BHart Eds., pp. 277-297. Chapman & Hall, London.

de Jalón, D.G^a., G. Prieto & F.Hervella. 1989. Peces ibéricos de agua dulce. *Agroguías Mundi-Prensa*, Madrid, 110 pp.

de Sostoa, A. & J. Lobón-Cervià. 1989. Fish and fisheries of the river Ebro: actual state and recent history. A: "Historical change of large alluvial rivers: Western Europe", Petts, G.E. Ed., pp. 233-247. John Wiley & Sons Ltd.

de Sostoa, A., R. Allué, C. Bas, J.M. Camarasa, F. Casals, J. Casaponsa, M. del Castillo, I. Doadrio, J.V. Fernández-Colomé, R. Franquesa, D. Lloris, J. Lobón-Cervià, J. Matallanas, R. Muñoz-Chapuli, F.J. de Sostoa & D. Vinyoles. 1990. Història Natural dels països catalans: Peixos. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 487 pp.

Elvira, B. 1995a. Native and exotic freshwater fishes in Spanish river basins. *Freshwater Biology* 33: 103-108.

Elvira, B. 1995b. Freshwater fishes introduced in Spain and relationships with autochthonous species. A: "Protection of Aquatic Biodiversity". Philipp, D.P., J. M. Epifanio, J.E.Marsden & J.E.Claussen Eds. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 3, pp. 262-265. Oxford & IBH Publishing CO.PVT.LTD. Nueva Delhi.

Frost, W.E. 1943. The natural history of the minnow, *Phoxinus phoxinus*. *Journal of Animal Ecology* 12: 139-162.

Hile, R. 1948. Standardization of methods of expressing lengths and weights in fish. *Transactions of the American Fisheries Society* 75: 157-164.

Llobet, S. 1996. Cerdanya: Puig Pedrós-Carlit-Eina-Puigmal. Guia Excursionista y Turística, Editorial Alpina.

Magurran, A.E. 1990. The inheritance and development of minnow anti-predator behaviour. *Animal Behaviour* 39: 834-842.

Parker, R.R. 1963. Effects of formalin on length and weight of fishes. *Journal of Fisheries Research Board of Canada* 20: 1441-1455.

Puigcerver, M. 1996. Analysis on individual growth of juvenile carpet shell, *Tapes decussatus* (L.), in three different rearing conditions employed in the Ebro's Delta. *Aquaculture Research* 27: 399-404.

Snelson, F.F. Jr. 1982. Indeterminate growth in males of the sailfin molly, *Poecilia latipinna*. *Copeia* 1982(2): 296-304.

NOTES

¹ El samaruc (*Valencia hispanica*) ha desaparegut del Principat de Catalunya tot i que es pot trobar en zones molt localitzades del País Valencià. És una espècie considerada en perill d'extinció imminent.

² La descripció morfològica i la coloració del barb roig (*Phoxinus phoxinus* L.) de l'apartat 1.2. és adaptada de la descrita per Chen (1996). Chen, X.-Y. 1996. Morphology, phylogeny, biogeography and systematics of *Phoxinus* (Pisces: Cyprinidae). *Bonner Zoologische Monographien* 39: 227 pp.

³ Bullough (1940) comentà que els mascles de *P. phoxinus* són més foscos que les femelles. Terofal (1978) i Riehl & Baensch (1983) troven els mascles més foscos en l'època reproductiva i les femelles més grosses. Segons Chen (1996), en algunes poblacions són les femelles les que presenten una coloració més fosca, encara que reconeix que en general hi ha molt poc dicromatisme sexual. Bullough, W.S. 1940. A study of sexual reversal in the minnow (*Phoxinus laevis* L.). *Journal of Experimental Zoology* 85: 475-501. Chen, X.-Y. 1996. Morphology, phylogeny, biogeography and systematics of *Phoxinus* (Pisces: Cyprinidae). *Bonner Zoologische Monographien* 39: 227 pp. Riehl, R.

& H.A.Q.Baensch. 1983. Mergus Aquarien Atlas. Mergus Verlag, Melle (Alemanya), 992 pp. Terofal, F. 1978. Fische. Unsere Süßwasser-und Meeresfische nach Farbfotos bestimmen. BLV Naturführer, München, 144 pp.

⁴ Daoud *i col.* (1985) identificaren 12 categories de possibles aliments per aquesta espècie: insectes de superfície, mol·luscs, larves de tricòpters, pupes de tricòpters, cladòcers, copèpodes, larves de quironòmids, pupes de quironòmids, nimfes d'efemeròpters, altres larves, *Gammarus* i aliment fortuit. Segons aquests autors la composició de la dieta canvia amb l'estació. Per exemple, l'aliment més important a principi d'any són les larves de quironòmids, mol·luscs i larves de tricòpters. Aquestes preses són substituïdes al maig per pusses d'aigua i insectes de superfície. Dintre de l'aliment fortuit es pot incloure la posta d'altres peixos (Berg 1989, de Jalón *i col.* 1989). Berg, R. 1989. Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Stuttgart, 158 pp. Daoud, H.A., T. Bolger & J. J. Bracken. 1985. Studies on the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) from an upland Irish reservoir system. Irish Fisheries Investigations (ser.A) 26: 3-22. de Jalón, D.G^a., G.Prieto & F.Hervella. 1989. Peces ibéricos de agua dulce. Agroguías Mundi-Prensa, Madrid, 110 pp.

⁵ Segons Chen (1996) *P. phoxinus* migra riu amunt buscant les aigües més fredes de les capçaleres. En el cas de la present població descrita, s'ha observat una migració a la part del llac per on surt l'aigua montanya avall. No sabem si per el tipus de substrate que s'hi troba o en recerca d'aigües possiblement més oxigenades. Chen, X.-Y. 1996. Morphology, phylogeny, biogeography and systematics of *Phoxinus* (Pisces: Cyprinidae). Bonner Zoologische Monographien 39: 227 pp.

⁶ Veure discussió de la introducció, apartat 1.1

Agraïments:

Voldria agrair al Dr. Leiv Hove-Madsen la seva ajuda en la elaboració de les gràfiques del present treball; a Pep Rotllant la seva col·laboració en la pesca dels peixos; i al Dr. Lluís Tort per la seva inestimable col·laboració.

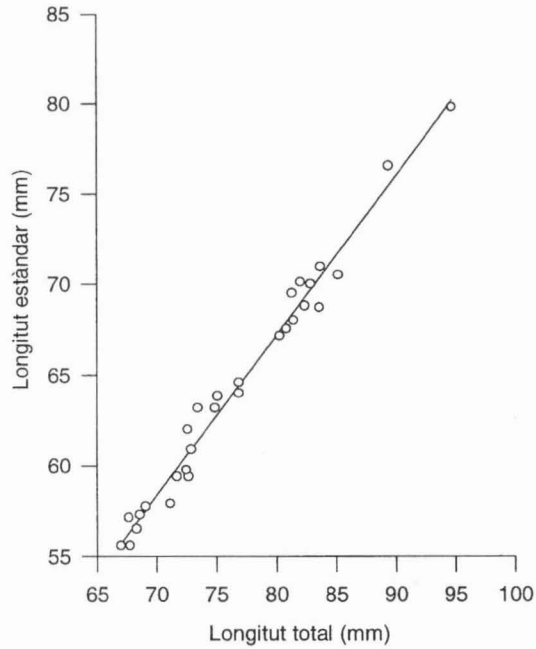


Fig. 1a. La relació longitut total/longitut estàndar a *Phoxinus phoxinus*.

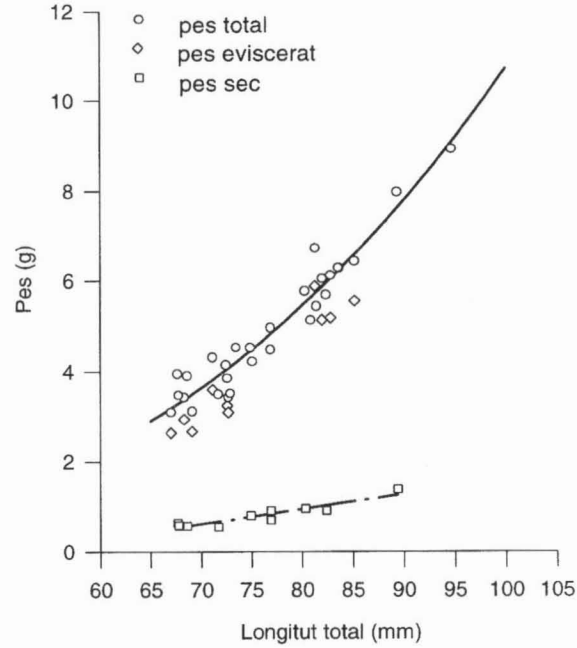


Fig. 1b. La relació entre longitut total i el pes.

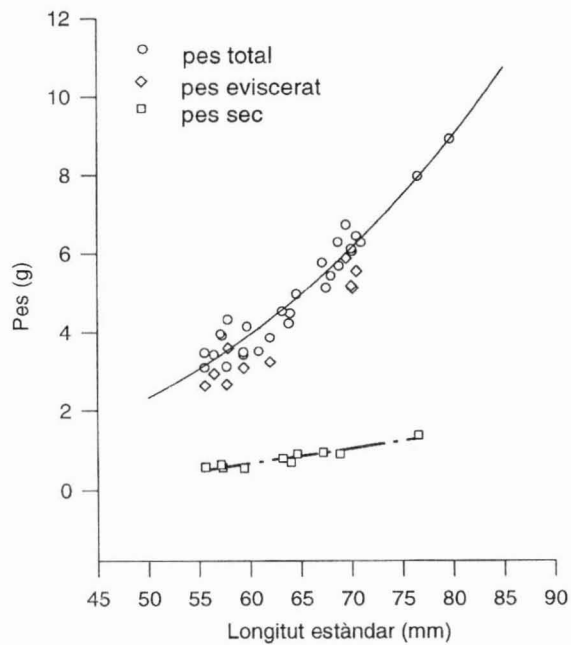


Fig. 1c. La relació entre la longitud estàndar i el pes.

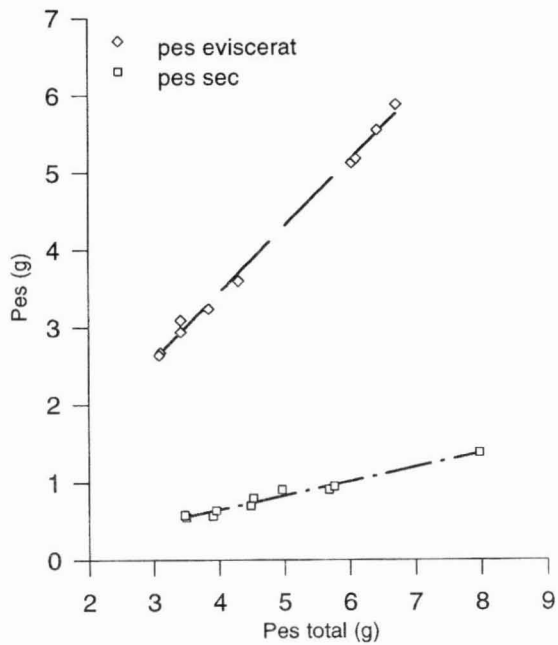


Fig. 1d. La relació entre el pes total i el pes somàtic i pes sec