

La ictiofauna de l'embassament del Foix

Enric Aparicio i Xavier Julià

United Research Services, S.L. Departament de Limnologia. Barcelona

Resumen

La ictiofauna del embalse del Foix

El estudio de la comunidad de peces del embalse del Foix tuvo como objetivo determinar la composición de especies así como la abundancia y la estructura de sus poblaciones. Se llevó a cabo mediante artes de pesca pasivas (trasmallos y nasas) y la detección con ecosondación en dos muestreos: uno en la primavera de 2007 y el otro en la primavera de 2008.

Se capturaron seis especies, de las cuales cinco son exóticas –alburno (*Alburnus alburnus*), carpa (*Cyprinus carpio*), carpín (*Carassius auratus*), gambusia (*Gambusia holbrooki*) y siluro (*Silurus glanis*)– y una autóctona –anguila (*Anguilla anguilla*)–. La presencia del siluro es una nueva cita en el embalse. Las especies dominantes fueron el alburno y la carpa, que totalizaron, respectivamente, el 80,8% y el 13,6% de las capturas (12,1% y 74,1% de la biomasa).

La comunidad de peces está formada por especies tolerantes que pueden vivir en aguas de baja calidad y, por este motivo, se pueden desarrollar en un embalse eutrófico como el del Foix.

Palabras clave

Peces, ecología, abundancia, densidad, biomasa

Resum

L'estudi de la comunitat de peixos de l'embassament del Foix va tenir com a objectiu determinar la composició d'espècies i l'abundància i l'estructura de les seves poblacions. Es va dur a terme mitjançant arts de pesca passives (tresmalles i nanses) i la detecció amb ecosondació en dos mostrejos: un a la primavera de 2007 i l'altre a la primavera de 2008.

En total es van capturar sis espècies, de les quals cinc són exòtiques –alburn (*Alburnus alburnus*), carpa (*Cyprinus carpio*), carpí (*Carassius auratus*), gambúsia (*Gambusia holbrooki*) i silur (*Silurus glanis*)– i una autòctona –anguila (*Anguilla anguilla*). La presència del silur és una nova cita a l'embassament. Les espècies dominants van ser l'alburn i la carpa, que van totalitzar, respectivament, el 80,8% i el 13,6% de les captures (12,1% i 74,1% de la biomassa).

La comunitat de peixos està formada per espècies tolerants que poden viure en aigües de baixa qualitat i, per aquest motiu, es poden desenvolupar en un embassament eutròfic com el del Foix.

Paraules clau

Peixos, ecologia, abundància, densitat, biomassa

Abstract

Ichthyofauna in the Foix Reservoir

The study of the community of fish in the Foix Reservoir was set up to determine the composition of species, as well as the abundance and structure of their populations. It was conducted using passive fishing methods (gill nets and fish traps) and fish detection by means of echo sounding in two samplings: one in the spring of 2007 and the other in the spring of 2008.

Six species were captured, five of them exotic –common bleak (*Alburnus alburnus*), common carp (*Cyprinus carpio*), goldfish (*Carassius auratus*), eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*) and wels catfish (*Silurus glanis*) – and one of them autochthonous – common eel (*Anguilla anguilla*). This was the first recording of the wels catfish in the reservoir. The dominant species were the common bleak and common carp, which accounted for 80.8% and 13.6% respectively of the fish caught and 12.1% and 74.1% respectively of the biomass.

The community of fish consists of tolerant species able to live in water of low quality and hence they are able to thrive in a eutrophic reservoir like the Foix.

Key words

Fish, ecology, abundance, density, biomass

Introducció

Hi ha nombrosos treballs sobre la limnologia dels embassaments de la península Ibèrica, però són molt pocs els que fan referència a les seves poblacions de peixos, i l'embassament de Foix no n'és una excepció. Només hi ha algunes dades sobre les espècies presents en publicacions relacionades amb la pesca esportiva (i.e., Llatjós, 1946), així com en algun treball recent (ACA, 2003; Carol *et al.*, 2006). Tot i aquesta manca d'informació, els peixos són uns dels components més importants dels ecosistemes dels embassaments, ja que estan situats a la part més alta de les xarxes tròfiques, i poden actuar com a indicadors de la qualitat de l'ecosistema (Carol, *et al.*, 2006). Els peixos també són uns dels grups d'organismes més visibles pel públic en general i, per tant, el seu estat sol tenir una àmplia repercussió, com, per exemple, les mortaldats que històricament han ocorregut diverses vegades a l'embassament del Foix. Un altre aspecte que cal destacar és que algunes espècies de peixos sustenten activitats recreatives com ara la pesca, de notable importància social i econòmica.

L'objectiu d'aquest estudi va ser fer una caracterització de les poblacions de peixos de l'embassament del Foix a partir de l'observació de la composició d'espècies, l'abundància i la dinàmica de les seves poblacions. Aquest estudi forma part del seguiment dels indicadors biològics i del Programa de seguiment dels sistemes aquàtics de l'embassament del Foix.

Area d'estudi

L'embassament del Foix emmagatzema les aigües del riu Foix al terme municipal de Castell i la Gornal, a una altitud aproximada de cent metres sobre el nivell del mar i a prop de deu quilòmetres de la seva desembocadura. En màxima cota, l'embassament té una superfície de prop de 66 hectàrees i un volum total de 5,64 hectòmetres cúbics, tot i que els aterraments han reduït aquesta capacitat a 3,74 hectòmetres cúbics. Les variacions del volum d'aigua embassat són escasses, al voltant d'un hectòmetre cúbic. Aquestes variacions no suposen en general unes fluctuacions de nivell superiors als dos metres. Els mínims es produeixen a l'estiu, quan la demanda augmenta i les aportacions disminueixen (ACA, 2004).

L'embassament del Foix presenta concentracions de nutrients molt elevades, que generen una gran producció primària, elevada biomassa d'algues i escassa transparència de l'aigua. Com a conseqüència dels processos ecològics que deriven d'aquestes condicions, les baixes concentracions d'oxigen i la presència de formes tòxiques d'alguns compostos (amoni, nitrats) esdevenen en molts moments un factor limitant per a la vida dels peixos. Així, a partir dels sis metres de fondària les concentracions d'oxigen solen ser baixes durant tot l'any (<7 mg/L), amb dos períodes especialment crítics: l'estiu, quan apareix aigua anòxica a partir dels quatre metres de fondària, i la tardor, després de la barreja vertical de les aigües, quan les concentracions d'oxigen són baixes (<5 mg/L) en tota la columna d'aigua (ACA, 2003).

L'embassament té una gran importància com a zona de pesca per la seva proximitat a grans nuclis de població (Vilanova i la Geltrú, Vilafranca del Penedès i l'àrea de Barcelona).

Metodologia

L'embassament es va dividir a efectes de mostreig en tres zones aproximadament equidistants, denominades *cua*, *mig* i *presa*, les quals tenen característiques morfològiques i limnològiques diferents, per la qual cosa poden influir en les característiques de la comunitat de peixos. Els mostresos es van dur fer durant l'abril de 2007 i l'abril de 2008.

El mostreig dels peixos es va dur a terme mitjançant la combinació de diferents tècniques. Per conèixer la composició qualitativa d'espècies i les proporcions relatives entre aquestes, es van utilitzar arts de pesca passives (tresmalls i nanses), mentre que per estimar-ne la densitat i la biomassa es va utilitzar l'ecosondació. Aquestes tècniques de mostreig es descriuen a Granado-Lorencio, *et al.* (1996).

Els tresmalls, de deu metres de longitud, un metre d'amplada i dos centímetres de llum de malla, es van col·locar perpendiculars a la vora, a unes profunditats d'entre un i cinc metres. Les nanses es van situar a profunditats inferiors a un metre. Aquestes arts de pesca es col·locaven durant la tarda i es recollien l'endemà, de manera que estaven dins de l'aigua dotze hores aproximadament. Els peixos capturats es van identificar per espècies, es van mesurar (Longitud Forcal, mm) i pesar (g). Després de prendre'n les mesures biomètriques, els peixos es retornaven a

l'aigua. Les dades obtingudes amb aquests mètodes permeten calcular un índex d'abundància (captures per unitat d'esforç, CPUE) i biomassa (biomassa per unitat d'esforç, BPUE), que es defineix com el nombre i el pes de peixos capturats per deu metres quadrats de xarxa durant dotze hores, respectivament. En total es van col·locar nou tresmalls i sis nanses en el mostreig de 2007, i vint tresmalls i divuit nanses en el mostreig de 2008, distribuïts en les tres zones en què es va dividir l'embassament (cua, mig i presa).

L'ecosondació permet aplicar mètodes quantitius per estimar el nombre i la biomassa total de peixos de l'embassament. Es va utilitzar una ecosonda (Garmin GPS Map 520s) amb transductor de feix únic (*single beam*) de 15 graus d'angle i 200 quiloherzts de freqüència. El transductor es va muntar en una embarcació amb la qual es van fer transsectes a una velocitat constant i es van instal·lar els punts d'inici i final amb un sistema GPS per conèixer la longitud recorreguda. Aquesta tècnica només detecta els peixos que es troben en aigües obertes i a una certa profunditat (més de 1,5 m). Per tant, les dades de densitat i biomassa calculades amb aquest mètode s'han de considerar subestimades, ja que els peixos que es mouen a prop de les vores o en superfície no són detectats. Els càlculs es van fer a partir dels individus detectats i el volum d'aigua ecosondat en cada transsecte, i van extrapolar els resultats al total del volum de l'embassament (Granado-Lorenzo *et al.*, 1998). En total es van fer sis transsectes d'ecosondació distribuïts per totes les zones de l'embassament.

Resultats i discussió

Composició específica

En els mostrejors es van capturar sis espècies: *Anguilla anguilla* (anguila), *Alburnus alburnus* (alburn), *Cyprinus carpio* (carpa), *Carassius auratus* (carpí), *Gambusia holbrooki* (gambúsia) i *Silurus glanis* (silur). D'aquestes espècies, només una és autòctona, l'anguila, mentre que les altres cinc són exòtiques. També es van capturar individus pertanyents a una forma híbrida entre la carpa i el carpí (*C. carpio* × *C. auratus*), els quals tenen caràcters intermedis entre les dues espècies parentals. La composició d'espècies obtinguda en aquest estudi és similar a l'enregistrada l'any 2003 en un estudi previ (Carol *et al.*, 2006), en el

qual es van capturar les mateixes espècies, excepte el silur i la gambúsia.

La carpa i el carpí porten molts anys a les aigües de l'embassament (Llatjós, 1946); en canvi, l'alburn i el silur són introduccions recents. D'aquesta última espècie es tenen referències per part de pescadors d'algunes captures en els últims anys, però aquest treball constitueix la primera cita verificada a l'embassament del Foix. Això suposa un pas més en l'expansió d'aquesta espècie a Catalunya, des de la seva introducció il·legal fa aproximadament trenta anys a la conca de l'Ebre, i després d'haver estat també detectada a les conques del Ter i del Llobregat (Benejam *et al.*, 2007).

Totes les espècies presents són tolerants i molt resistents a la baixa qualitat de l'aigua. Presenten un comportament alimentari predominantment omnívor, a excepció de la gambúsia (invertívora) i el silur (depredador principalment ictiòfag). Una característica diferenciadora de l'embassament del Foix respecte d'altres embassaments era l'absència de peixos depredadors ictiòfags, com ara la perca americana (*Micropterus salmoides*) o la sandra (*Sander lucioperca*), que són molt freqüents a la majoria d'embassaments de Catalunya (ACA, 2003). No obstant això, la presència confirmada de silur implica per primera vegada la presència d'un peix depredador ictiòfag en aigües de l'embassament, circumstància que pot modificar en els pròxims anys l'estructura de la comunitat de peixos. Tenim indicis que en altres embassaments el silur ha reduït les poblacions de les espècies de què s'alimenta (Carol, 2007).

La presència de l'anguila, tot i ser una espècie autòctona de la conca del Foix, es deu a repoblacions dutes a terme pel Departament de Medi Ambient i Habitatge amb individus juvenils capturats a altres rius de Catalunya. Aquesta espècie catàdroma es reproduïx al mar dels Sargassos (oceà Atlàntic), des d'on els alevins es dispersen cap a les costes europees i remunten els rius, on creixen fins a assolir l'edat adulta. Quan maduren sexualment, tornen al mar per reproduir-se. Abans de la construcció de la barrera que representa la presa de l'embassament, l'anguila probablement remuntava el riu Foix i es distribuïa per tota la conca. Actualment, les anguilles adultes que habiten a l'embassament no poden completar el seu cicle vital, atès que no poden retornar al mar.

Altres espècies autòctones de la conca del Foix són el barb cua-roig (*Barbus haasi*) i la bagra (*Squalius laietanus*), tot i que la bagra sembla que ha desaparegut de la conca (Aparicio *et al.*, 2000).

El barb cua-roig és present a la capçalera del Foix i en alguns afluents, i potencialment podria ser present a l'embassament. Això no obstant, els seus requeriments ambientals no s'assoleixen actualment ni a l'embassament ni al tram mitjà del riu Foix, però podria recolonitzar la zona si les condicions ambientals milloressin en el futur.

Estructura de la comunitat íctica

En els mostrejos de 2007 i 2008 es van capturar un total de 677 peixos amb tresmalls. Les espècies dominants van ser l'alburn i la carpa, que van totalitzar el 80,8% i el 13,6% de les captures, respectivament (taula 1). La resta d'espècies van tenir uns percentatges molt més baixos en les captures, encara que el carpí, l'híbrid entre carpa i carpí, i l'anguila són relativament freqüents. En el cas del silur, del que només es va capturar un exemplar en el mostreig de 2007, cal tenir en compte que aquesta espècie no es captura fàcilment amb xarxes i que, per tant, generalment se'n subestima l'abundància (Benejam *et al.*, 2007). La gambúsia, a causa de la seva mida petita, només es va capturar en les nanses, per la qual cosa no se'n pot

valorar l'abundància relativa respecte de les espècies capturades amb tresmalls.

Encara que l'alburn va ser l'espècie més abundant en les captures, els individus eren de mida relativament petita, amb una longitud mitjana inferior a 130 mil·límetres (taula 2), i només van representar el 12,1% de la biomassa total capturada entre els anys 2007 i 2008. En aquest apartat, la carpa, de mida molt superior a la de l'alburn (taula 2), és clarament dominant, ja que totalitza el 74,1% de la biomassa de les captures fetes durant el període d'estudi (taula 1). Les altres espècies de mida gran (carpí i l'híbrid entre la carpa i el carpí), tot i la seva poca contribució relativa en nombre, tenen una representació significativa en els percentatges de biomassa.

Abundància i biomassa de les poblacions

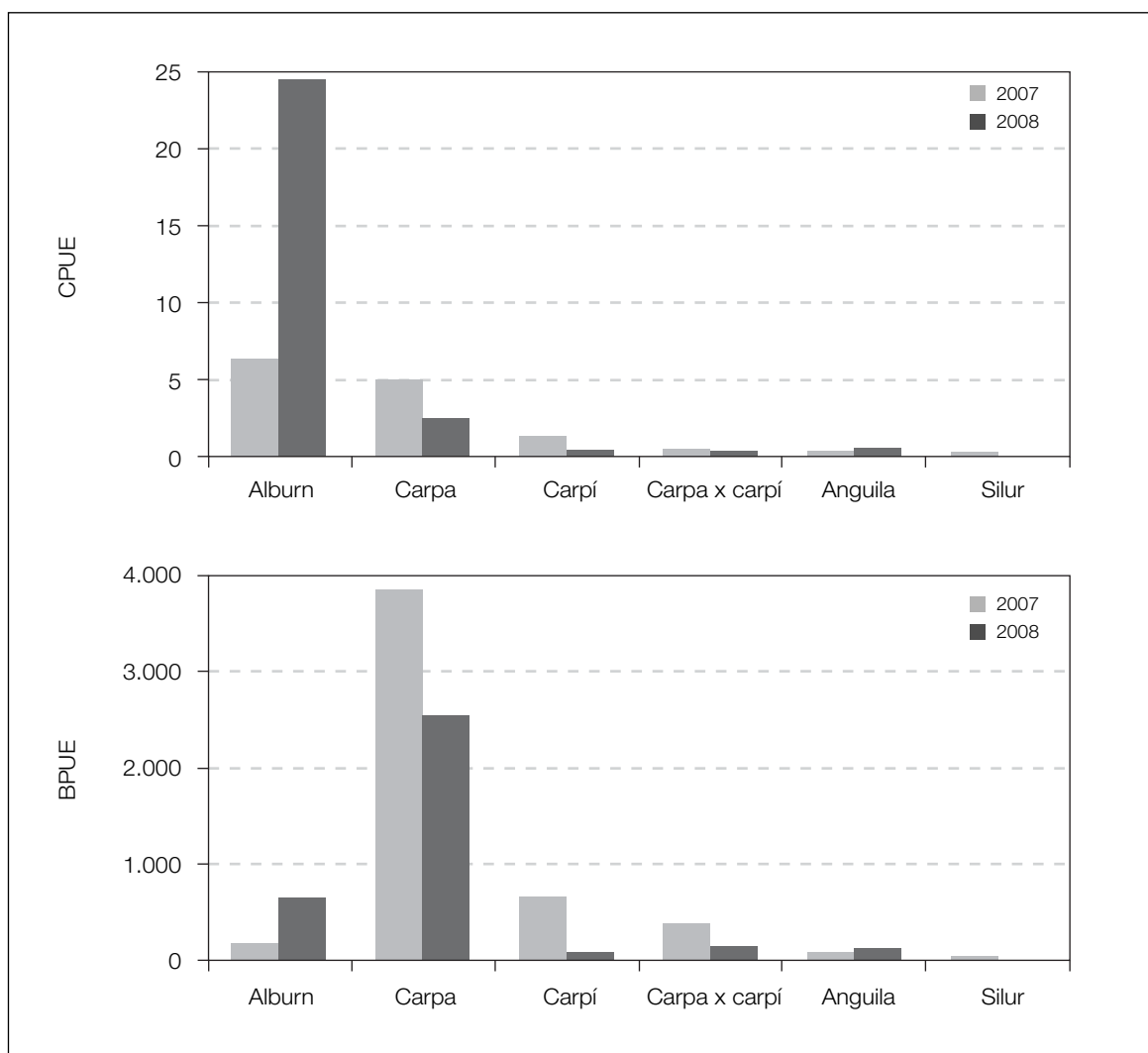
Si es comparen els resultats dels anys 2007 i 2008, s'observa un augment de la CPUE total de peixos, de la qual cosa és responsable l'alburn, que va triplicar la seva abundància, en front d'un descens moderat de la resta d'espècies. Tanma-

Taula 1. Nombre, biomassa i proporcions relatives dels peixos capturats amb tresmalls en els mostrejos de 2007 i 2008

Any	Espècie	N	B(g)	Abundància relativa (%)	Biomassa relativa (%)
2007	Alburn	57	1.426	47,9	3,1
	Carpa	44	34.672	37,0	75,1
	Carpí	11	5.763	9,2	12,5
	Carpa x Carpí	4	3.329	3,4	7,2
	Anguila	2	700	1,7	1,5
	Silur	1	286	0,8	0,6
2008	Alburn	490	12.586	87,8	18,1
	Carpa	48	50.978	8,6	73,4
	Carpí	7	1.071	1,3	1,5
	Carpa x Carpí	5	2.487	0,9	3,6
	Anguila	8	2.302	1,4	3,3
	Silur	0	0	0,0	0,0
Total període 2007-2008	Alburn	547	14.012	80,8	12,1
	Carpa	92	85.650	13,6	74,1
	Carpí	18	6.834	2,7	5,9
	Carpa x Carpí	9	5.816	1,3	5,0
	Anguila	10	3.002	1,5	2,6
	Silur	1	286	0,1	0,2

Taula 2. Mitjana, desviació estàndard (ES), mínim i màxim valor de longitud forcal (mm) dels peixos capturats amb tresmalls en els mostrejos de 2007 i 2008 (els valors de N es mostren en la taula 1)

Any	Espècie	Mitjana	Longitud forcal (mm)		
			ES	Mínim	Màxim
2007	Alburn	123,2	9,2	95	149
	Carpa	329,6	50,0	140	406
	Carpí	263,4	40,0	176	339
	Carpa x Carpí	331,5	19,8	313	351
	Anguila	550,0	198,0	410	690
	Silur	371,0	–	371	371
2008	Alburn	128,7	16,0	93	177
	Carpa	343,5	115,9	104	635
	Carpí	181,1	20,3	145	212
	Carpa x Carpí	270,2	101,4	162	370
	Anguila	498,9	79,3	430	650
	Silur	–	–	–	–

**Figura 1.** Captures per unitat d'esforç (CPUE) i biomassa per unitat d'esforç (BPUE) dels peixos capturats amb tresmalls en els mostrejos de 2007 i 2008.

teix, la BPUE va disminuir entre els anys 2007 i 2008, ja que el fort augment de captures d'alburn només va suposar un lleuger increment en termes de biomassa i no va compensar el descens de les altres espècies (fig. 1).

Al dividir el mostreig de l'embassament en tres zones (cua, mig i presa), es va poder estudiar si l'abundància de les poblacions era uniforme a tot l'embassament o bé seguia alguns patrons definits en l'espai. Aquesta anàlisi es va fer per les dues espècies més abundants (alburn i carpa). La CPUE d'alburn va ser similar a la zona de cua i de mig de l'embassament, però es va duplicar a la zona de presa. La mida mitjana d'aquesta espècie no va variar significativament entre aquestes tres zones (fig. 2). La carpa va seguir una tendència inversa. La CPUE a la zona de la cua va ser la més elevada, i va disminuir a la resta de l'embassament. Quant a la seva mida, es va observar un augment progressiu de la mida mitjana dels individus en direcció a la presa (fig. 3).

La distribució en l'espai dels peixos detectats amb l'ecosonda va mostrar que la majoria d'individus se situaven entre els tres i els set metres de profunditat. La no-detecció de peixos a fondàries inferiors a tres metres és degut en part a les limitacions de la tècnica, ja que l'ecosonda necessita una distància mínima entre l'emissor i el blanc per poder detectar l'eco retornat. Per tant, cal assumir que es produeix una subestimació de

l'abundància per aquest motiu. D'altra banda, l'absència de peixos a fondàries superiors a set metres està relacionada probablement amb les condicions hipòxiques o anòxiques de les aigües hipolimnètiques.

Les estimacions d'abundància total obtingudes mitjançant els sis transectes d'ecosondació van donar uns valors de 47.426 ± 9.485 (IC 95%) peixos a l'embassament (719 ± 144 peixos/ha), amb un pes total estimat de 8.755 ± 1.751 kg (133 ± 27 kg/ha). Tal com s'ha dit anteriorment, aquests valors poden estar subestimats, però tot i així representen una aproximació quantitativa a l'abundància real de peixos a l'embassament del Foix. Si es comparen aquests valors amb els d'altres embassaments de la península (Granado-Lorencio, 1996), s'observa que la biomassa íctica de l'embassament del Foix és elevada i se situaria en el grup d'embassaments eutròfics (88-160 kg/ha), encara que no arribaria als valors d'alguns embassaments hipereutròfics i amb règims tèrmics alterats per la refrigeració de centrals nuclears, com, per exemple, l'embassament d'Arrocampo (480 kg/ha).

Agraïments

Volem mostrar el nostre agraïment a Jordi Baradad i Cristina Marí per la seva participació en els

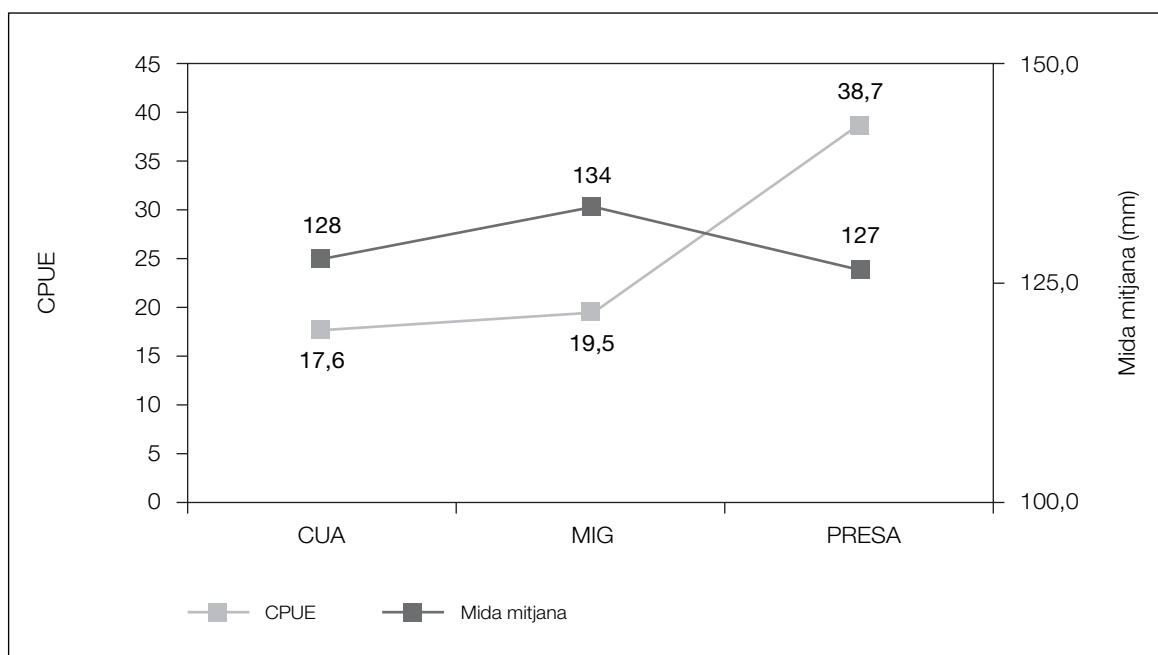


Figura 2. Captures per unitat d'esforç (CPUE) i mida mitjana d'alburn (*Alburnus alburnus*) a les zones de cua, mig i presa, en els mostrejos de 2008.

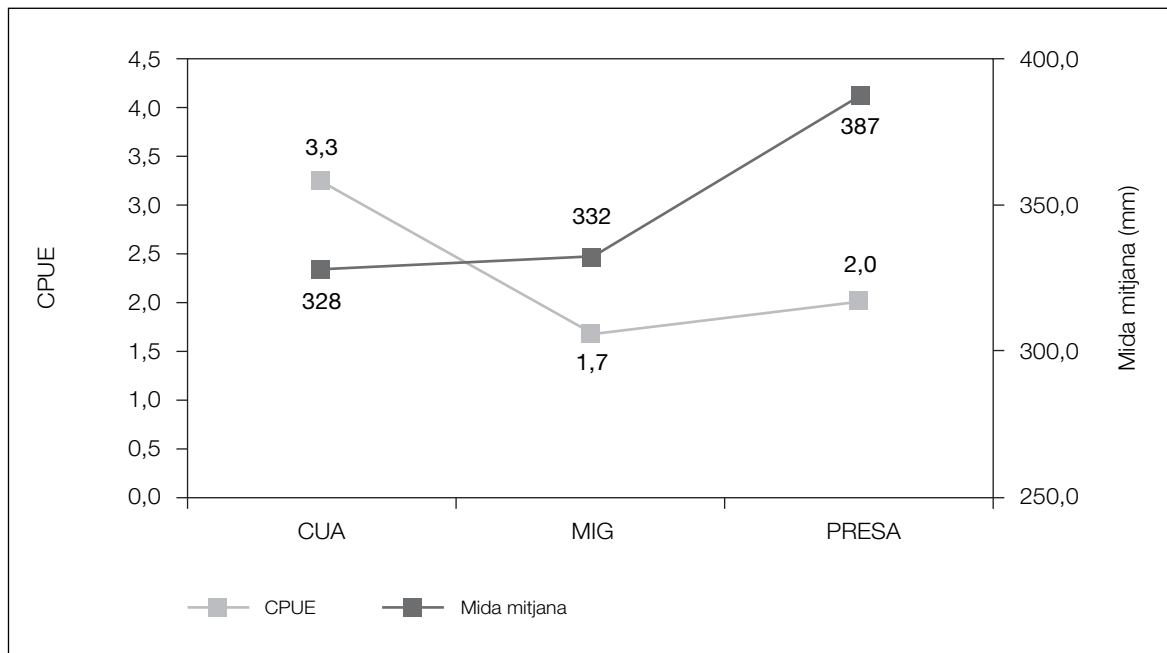


Figura 3. Captures per unitat d'esforç (CPUE) i mida mitjana de carpa (*Cyprinus carpio*) a les zones de cua, mig i presa, en els mostrejos de 2008.

mostrejos, i al Parc del Foix i la Diputació de Barcelona pel seu suport en la realització d'aquest treball.

Bibliografia

Agència Catalana de l'Aigua (ACA) (2003): *Caracterització i propostes d'estudi dels embassaments catalans segons la Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu*. Departament de Medi ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya. Desembre 2003.

Agència Catalana de l'Aigua (ACA) (2004): *Estudi tècnic justificatiu de l'ordenació dels usos recreatius a l'embassament de Foix*. Departament de Medi ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya. Desembre 2004.

APARICIO, E.; VARGAS, M.J.; OLMO, J.M.; SOS-TOA, A. DE (2000): «Decline of native freshwater fishes in a Mediterranean watershed on the Iberian Peninsula: a quantitative assessment» *Environmental Biology of Fishes*. Núm. 59, p. 11-19.

BENEJAM, L.; BENITO, J.; CAROL, J.; GARCÍA-BER-

THOU, E. (2007): «On the spread of the European catfish (*Silurus glanis*) in the Iberian Peninsula: first record in the Llobregat river basin». *Limnetica*. Núm. 26, p. 169-171.

CAROL, J. (2007): *Ecology of an invasive fish (Silurus glanis) in Catalan reservoirs*. Tesis doctoral. Universitat de Girona. 120 pàgines.

CAROL, J.; BENEJAM, L.; ALCARAZ, C.; VILA-GISP-ERT, A.; ZAMORA, L.; NAVARRO, E.; ARMENGOL, J.; GARCÍA-BERTHOU, E. (2006): «The effects of limnological features on fish assemblages in fourteen Spanish reservoirs». *Ecology of Freshwater Fish*. Núm. 15, p. 66-77.

GRANADO-LORENCIO, C. (1996): *Ecología de peces*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sevilla.

GRANADO-LORENCIO, C.; ENCINA, L.; ESCOT-MUÑOZ, C.; MELLADO-ÁLVAREZ, E.; RODRÍGUEZ-RUIZ, A. (1998): «Estudio ictiológico en el embalse de Joaquín Costa (Río Ésera, Huesca)». *Limnetica*. Núm. 14, p. 35-45.

LLATJÓS, J.F. (1946): *Los ríos y la pesca fluvial en la provincia de Barcelona*. Publicaciones de la Federación Española de Pesca. Núm.4. Madrid.