

## Horizontal Target Strength of free swimming common carps (*Cyprinus carpio*) under controlled conditions.

Rodríguez-Sánchez, V.<sup>1</sup>; Encina, L.<sup>1</sup>; Rodríguez-Ruiz, A.<sup>1</sup>; Sánchez-Carmona, R. <sup>1</sup>; Monteoliva Herreras, A.<sup>2</sup>; Alonso de Santocildes, G.<sup>2</sup> y Monná Cano, A.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla. Apdo. 1095. 41080 Sevilla. vrodriguez@us.es

<sup>2</sup>Ecohydros S.L. Polígono Industrial de Cros, Edificio 5- Nave 8. 39600- Maliaño (Cantabria).

**Abstract:** The hydroacoustic is one of the most recommended methodologies in the study of fish biology in freshwater ecosystems. The horizontal application presents some uncertainties associated with the received acoustic signal (TS) in relation to the appearance of the fish. In this respect, experiences under controlled conditions are needed. The first results of an extended experiment are presented in this study. The acoustic target strength of free swimming common carps (*Cyprinus carpio*) were measured using a 200 kHz split beam echosounder (SIMRAD EK60), in order to study the dependence between target strength and fish size indices (length and weight). Target tracking methods were used to estimate swimming fish angles towards the transducer plane. TS changes vs. aspect angle ( $\theta$ ) were evaluated and linear models between TS and the logarithm of the fish size indices were fitted with length being the best for predicting TS. The side aspect in the lateral plane gave the strongest echo for all fish sizes.

**Keywords:** Target strength (TS), horizontal hydroacoustic, fish, fresh-water. PACS no. 87.10.Vg

## Estudio de la señal acústica horizontal de individuos de carpa común (*Cyprinus carpio*) con natación libre.

**Resumen:** La hidroacústica es una de las metodologías más adecuadas para los estudios de ecología de peces en ecosistemas de agua dulce. La aplicación horizontal en aguas poco profundas presenta algunas incertidumbres relacionadas con la señal acústica recibida (TS) en relación con el aspecto del pez. Para resolver algunas de las dificultades encontradas son necesarios experimentos en medios controlados. En este trabajo se presentan los primeros resultados de las grabaciones hidroacústicas realizados sobre individuos con natación libre pertenecientes a la especie carpa común (*Cyprinus carpio*). Para el estudio se ha utilizado una ecosonda de haz partido y 200 kHz de frecuencia (SIMRAD EK60). El cálculo de las orientaciones de natación del pez con respecto al plano del transductor ( $\theta$ ) se realizó aplicando métodos de evaluación de trayectorias. Se ha estudiado el efecto de la orientación del pez sobre el cambio en la respuesta acústica TS. Asimismo, se han calculado las regresiones lineales entre TS y el logaritmo de la longitud (mm) y peso (g) de los individuos estudiados. Para todos los tamaños, la orientación lateral del pez produjo los valores más altos de TS.

Palabras-clave: Señal acústica (TS), hidroacústica horizontal, peces, agua dulce. PACS no. 87.10.Vg