

Diferencias en el comportamiento de los peces ante buceadores en apnea o con equipo autónomo de respiración

Amir Cruz Makki

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España. E-mail: amircruzmakki@gmail.com

RESUMEN

Se observa que la mera presencia de buceadores con equipo autónomo de respiración tiene un efecto de atracción sobre los peces, incrementándose en el área de actividad del buceador a medida que se prolonga el tiempo de la inmersión. Sin embargo, si la actividad de buceo se hace en apnea, el efecto sobre la abundancia de peces en el área es el contrario.

Palabras clave: peces, buceador, apnea, comportamiento de los peces.

ABSTRACT

It is observed that the presence of scuba divers has an attractive effect on fish, increasing the number of these in the area next to the diver as the immersion time is prolonged. However, if the diving activity is done in apnea, the effect on the abundance of fish in the area is the opposite.

Keywords: Fishes, diver, apnea, fish behaviour.

INTRODUCCIÓN

De modo general, ante la presencia de un predador los animales tienden a ocultarse, huir o a buscar refugio para protegerse (Malcolm, 1974; Wirsing *et al.* 2010). No obstante, en las interacciones entre peces y humanos este comportamiento de huida no se observa siempre, ya que en determinadas situaciones los peces muestran ciertas tendencias de aproximación. La naturaleza o motivación existente detrás de este comportamiento variable ante un mismo predador potencial, como es en este caso los humanos, ha sido poco estudiado. Quizás, el efecto observador podría ser un ejemplo de cómo la presencia de humanos puede influir en el comportamiento animal de forma significativa (Chin, 2001; Leruste *et al.*, 2013).

En el caso concreto de los peces, no hemos encontrado información sobre este tipo de comportamiento, especialmente en relación a la presencia de humanos. Sin embargo, se han desarrollado estudios que han demostrado cómo la costumbre de alimentar a los peces por parte de buceadores recreativos altera el comportamiento de los peces ante los humanos (Cole, 1994; Sweatman, 1996; Milazzo *et al.*, 2005), donde los peces siguen activamente a los submarinistas, tanto en inmersión con botellas o en apnea. En este sentido, se ha sugerido que cuando los peces son alimentados, su comportamiento hacia los humanos

puede ser agresivo (Perrine, 1989; Quinn y Kojis, 1990).

El objetivo de este trabajo es estudiar las variaciones de comportamiento que se observan en peces comunes en aguas someras ante la presencia de humanos, en inmersión o apnea, sin que éstos los alimenten.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en cuatro zonas seleccionadas previamente: dos con presencia habitual de buceadores [Playa de Tufia (27°57'46"N 15°22'50"W) y Sardina del Norte (28°9'11.40"N 15°41'54.53"W)] y dos con baja a nula presencia de buceadores [Playa de La Laja: 28°03'47"N 15°25'09"W) y San Cristóbal (28°4'30.24"N 15°24'51.86"W)]. El motivo fundamental de elegir cuatro zonas diferentes se debe a que, en la zona donde los buceadores van más a menudo, los peces pueden estar adaptados a la presencia humana y, por tanto, condicionar los resultados que se puedan obtener.

Las inmersiones se realizaron con equipo de respiración autónoma (ERA) o de apnea en ambas zonas. Para evitar el condicionamiento de los peces consecuencia del propio muestreo, las observaciones en cada zona con ERA o apnea se distanciaron en el tiempo 10 días. Es decir, en cada zona, inicialmente se realizaron las observaciones con ERA y 10 días más tarde en apnea.

El tiempo de muestreo en todas las zonas fue prácticamente el mismo, oscilando entre los 200 y los 500 segundos.

Durante las observaciones, se registró el comportamiento de los peces frente a tres movimientos realizados por un buceador modelo (ascenso y descenso brusco, atravesar lentamente las concentraciones de peces y provocar ruido golpeando piedras). Cada acción se repitió 3 veces en todas las inmersiones de muestreo.

Los comportamientos de los peces ante el buceador modelo fueron grabados con una cámara con funda acuática (Olympus μ -Though 8010), que posteriormente fueron analizados y clasificados en el laboratorio. En este sentido se generó una base de datos con el número de individuos y especies en proximidad al buceador y la reacción que los peces mostraron (aproximación, indiferencia, o huida) ante los movimientos de aquél. El análisis estadístico de los datos fue realizado con ayuda del programa Statistica 8.0 (Statsoft inc.).

RESULTADOS

Las especies de peces observadas de forma más común en proximidad a los buceadores, tanto con ERA como con apnea, fueron el pejeverde (*Thalassoma pavo*), fula negra (*Abudefduf luridus*), fula blanca (*Chromis limbata*), sargo común (*Diplodus sargus cadenati*) y tamboril (*Sphoeroides marmoratus*).

El número de peces que se agregan en las proximidades del buceador con ERA aumenta significativamente conforme aumenta el tiempo de inmersión (Correlación de Pearson, $P=0,017$; Fig. 1), al contrario de lo que ocurre cuando la actividad de buceo se realiza en apnea. En apnea, el número de peces en el entorno del buceador disminuye con el tiempo (Fig. 2), aunque no de forma significativa, con independencia de si la zona ha estado sometida regularmente a presencia de buceadores o no.

En conjunto, se aprecia que el número de peces agregados en el entorno próximo de un buceador es más alto cuando se realiza con ERA que en apnea (Anova una vía, $F=5,27$; $P=0,03$).

Por otra parte, parece que la historia de uso para el buceo de las zonas de observación influye en la concentración de peces en torno al buceador. Así, aunque no de forma significativa, cuando se realiza una inmersión con ERA en una zona donde la presencia de buceadores de esta modalidad es habitual, el número de peces en el entorno del buceador es habitualmente mayor que en una zona donde esta práctica no es habitual. Contrariamente, cuando la acción de buceo en apnea se realiza en zonas donde es frecuente el buceo, el número de peces agregados es generalmente inferior al que se aproximan al buceador en zonas

donde este tipo de actividades no son usuales

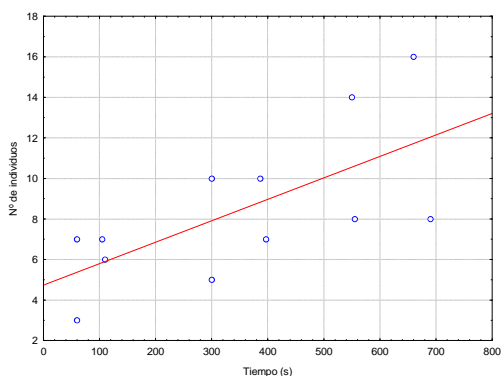


Figura 1. Relación entre el número de individuos frente al tiempo en buceo con equipo de respiración autónomo.

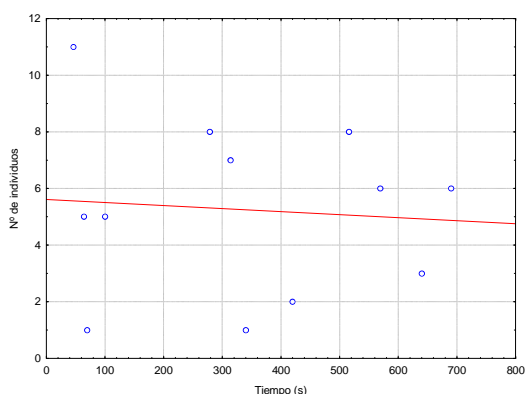


Figura 2. Relación entre el número de individuos frente al tiempo de buceo en apnea.

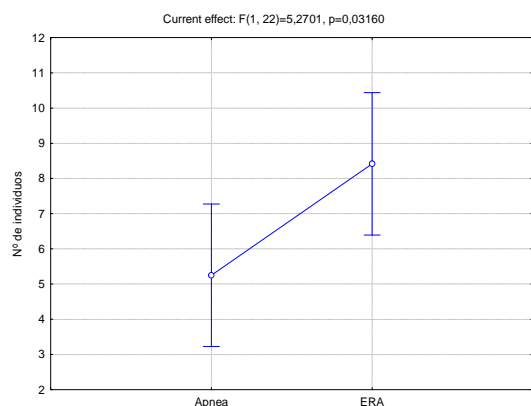


Figura 3. Número de peces agregados en las proximidades de un buceador en apnea o con Equipo Autónomo de Respiración (ERA).

DISCUSIÓN

Milazzo *et al.* (2005) observaron que el hábito de alimentar a los peces, por parte de buceadores recreativos, influye en el comportamiento de los mismos ante los humanos, pero también tiene efecto en la composición de las comunidades de peces y en su distribución espacio-temporal. Igualmente, apuntan que mientras que esta práctica de los buceadores parece no afectar a la abundancia de determinadas especies como el pejeverde, otras en cambio sí aumentan su presencia en dichas zonas (e.g.: *Oblada melanura* y *Epinephelus marginatus*), teniendo esto efectos negativos sobre las especies y el conjunto de la comunidad biológica del área (Semeniuk *et al.*, 2009).

En un sentido similar, y sin que se alimente a los peces, nuestros resultados muestran que la mera presencia de buceadores con equipo autónomo de respiración tiene un efecto de atracción sobre los peces, incrementándose su número en el área de actividad del buceador a medida que se prolonga el tiempo de la inmersión. Sin embargo, si la actividad de buceo se hace en apnea, el efecto sobre la abundancia de peces en el área es el contrario.

Además, cuando los buceadores realizan movimientos bruscos ascendentes y descendentes, independientemente

de la modalidad de buceo, los peces tienden a alejarse. Es posible que este comportamiento de alejarse del buceador, bajo estas circunstancias, pueda estar relacionado con una estrategia antipredatoria adquirida a lo largo de la historia evolutiva de las especies (Maier, 2001). Es decir, se asocia los movimientos del buceador con las estrategias de caza de predadores aéreos (Götmark, 1987; Gwiazda *et al.*, 2011) y pinnípedos, como focas y leones marinos, entre otros (Goodall y Galeazzi, 1985; Plötz *et al.*, 2001).

Por otro lado, los movimientos de atravesar las concentraciones provocan diversas reacciones en los peces, desde la indiferencia hasta la huida. No se observa un patrón común de reacción entre las especies. Algo similar ocurre al realizarse ruidos con el choque de piedras, ante los cuales las distintas especies de peces reaccionaron de forma distinta, pero nunca mostraron un comportamiento de huida, más bien al contrario.

Por otra parte, parece existir una cierta influencia de la experiencia previa de los peces en el comportamiento observado. Así, en la zona donde es habitual la presencia de buceadores con ERA la respuesta de aproximación de los peces fue más evidente. Es posible que se evidencie, de este modo, el efecto directo que los submarinistas tienen sobre el entorno, de igual forma que el descrito por Cole (1994), Sweatman (1996), Orams

(2002), o Milazzo *et al.* (2005), en relación al hábito de los buceadores recreativos cuando alimentan a los peces, alterando el comportamiento de los mismos ante los humanos.

Muchos buceadores poco experimentados suelen mover piedras o remover los sedimentos de los fondos con sus movimientos, poniendo al descubierto elementos del mismo (i.e. invertebrados y/o materia orgánica), que sirven de alimento para muchos peces (Fertl y Landry, 1999; Di Franco *et al.*, 2013). Es decir, la presencia de los submarinistas, con el ruido generado por el burbujeo de la respiración, actúa como señal (condicionamiento clásico) de la presencia de alimento (Maier, 2001), modificando su comportamiento.

Es muy posible que a lo largo de la historia evolutiva de muchas especies de peces de aguas someras, se asocia a los humanos con predadores, al igual que ocurre con pinnípedos y aves marinas, ya que la actividad de pesca submarina con arpón se lleva realizando por las poblaciones humanas de áreas costeras desde hace miles de años, desde el Paleolítico Medio (Guthrie, 2005). Sin embargo, el buceo con ayuda de ERA es relativamente reciente, además de que su uso no se asocia a actividades extractivas o de pesca que puedan condicionar negativamente a los peces.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al profesor José Juan Castro la ayuda prestada durante la elaboración de este artículo y a la oportunidad de publicación del mismo.

De la misma forma tengo que mencionar a Eduardo Caudet por su asistencia en la toma de datos. Igualmente, deseo agradecer a mis amigos y compañeros de la Facultad de Ciencias del Mar por su colaboración en el desarrollo del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Chin, G. 2001. The observer effect in herbivory. *Science*, 292: 5515.
- Cole, R.G. 1994. Abundance, size structure, and diver-oriented behaviour of three large benthic carnivorous fishes in a marine reserve in northeastern New Zealand. *Biology and Conservation*, 70:93–99.
- Di Franco, A., P. Baiata y M. Milazzo. 2013. Effects of recreational scuba diving on Mediterranean fishes: evidence of involuntary feeding?. *Mediterranean Marine Science*, 14(1):15-18).
- Fertl, A. y A.M.Jr. Landry. 1999. Sharksucker (*Echeneis naucrates*) on a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and review of other cetacean-remora associations. *Marine Mammal Science*, 15(3): 859-863.
- Goodall, R.N.P y A.R. Galeazzi. 1985. A review of the food habits of the small cetaceans of the Antarctic and Sub-Antartic. En: *Antartic Nutrient Cycles and Food Webs*. Siegfried, W.R., P.R. Cody y R.M. Laws (eds.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Götmark, F. 1987. White underparts in gulls function as hunting camouflage. *Animal Behaviour*, 35(6):1786-1792.
- Guthrie, R.D. 2005. *The nature of paleolithic art*. University of Chicago Press, 507 pp.
- Gwiazda, R., D. Bukacinki, G. Neubauer, M. Faber, J. Betleja, M. Zagalska-Neubauer, M. Bukacinska y P. Chylarecki. 2011. Diet composition of the Caspian Gull (*Larus cachinnans*) in inland Poland: Effects of breeding area, breeding stage and sympatric breeding with the Herring Gull (*Larus argentatus*). *Ornis Fennica*, 88(2):80-89.
- Leruste, H., E.A.M. Bokkers, O. Sergeant, M. Wolthuis-Fillerup, C.G. van Reenen y B.J. Lensink. 2013.

Effect of the observation method (direct v. from video) and of the presence of an observer on behavioural results in veal calves. *Animal*, 7(1):1858-1864.

Maier, R. 2001. *Comportamiento animal. Un enfoque evolutivo y ecológico*. McGraw Hill. Madrid.

Malcolm, E. 1974. *Defence in Animals*. Longman

Milazzo, M., F. Baladamenti, T. Vega-Fernández y R. Chemello. 2005. Effects of fish feeding by snorkellers on the density and size distribution of fishes in a Mediterranean marine protected area. *Marine Biology*, 146(1):1213-1222.

Orams, M.B. 2002. Feeding wildlife as a tourism attraction: a review of issues and impacts. *Tourism Management*, 23(3): 281-293.

Perrine, D. 1989. Reef fish feedings: amusement or nuisance? *Sea Frontiers*, 35:272-279.

Plötz, J. H. Bornemann, R. Knust, A. Schröder y M. Bester. 2001. Foraging behaviour of Weddell seals, and its ecological

implications. *Polar Biology*, 24:901-909.

Quinn NJ, y B.L. Kojis. 1990. Are divers destroying the Great Barrier Reef's cod hole? *Diving Sci.*, 5:303-309.

Semeniuk, C.A.D., S. Bourgeon, S.L. Smith y K.D. Rothley. 2009. Hematological differences between stingrays at tourist and non-visited sites suggest physiological cost of wildlife tourism. *Biology and Conservation*, 142(8): 1818-1929.

Sweatman, H.P.A. 1996. *Impact of tourist pontoons on fish assemblages on the Great Barrier Reef*. CRC Reef Research Centre, Townsville.

Wirsing, A.J., K.E. Cameron, M.R. Heithaus. 2010. Spatial responses to predators vary with prey scape mode. *Animal Behaviour*, 79(3):531-537.