

Palafox Sergio<sup>1</sup>, Hernández M<sup>a</sup> Isabel<sup>1</sup>, Domínguez Ana<sup>1</sup>, Morales Amalia E.<sup>1</sup>, Cardenete Gabriel<sup>1</sup>, Pula Héctor<sup>1</sup>, Tomás-Almenar Cristina<sup>2</sup>, Dmitri Fabrikov<sup>3</sup>, Hidalgo M<sup>a</sup> Carmen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpt. de Zoología, Universidad de Granada, Campus Fuentenueva. Facultad de Ciencias, 18071, Granada.

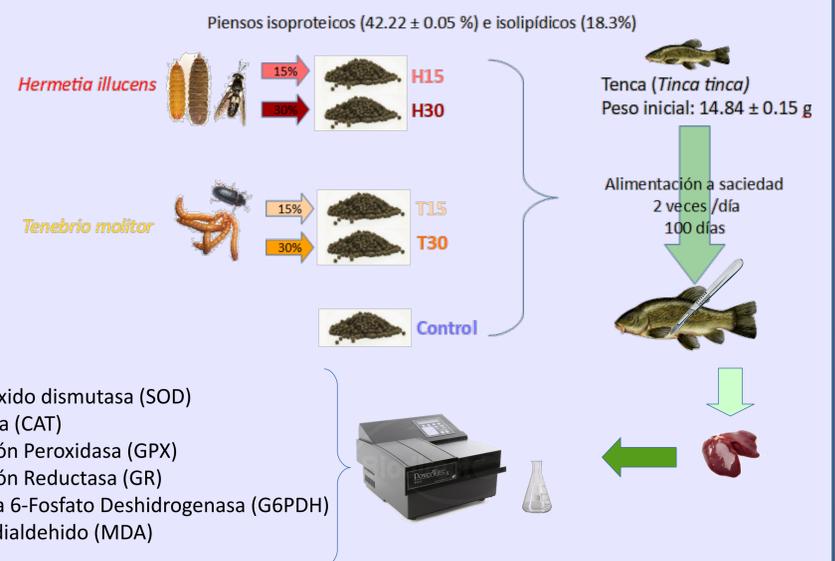
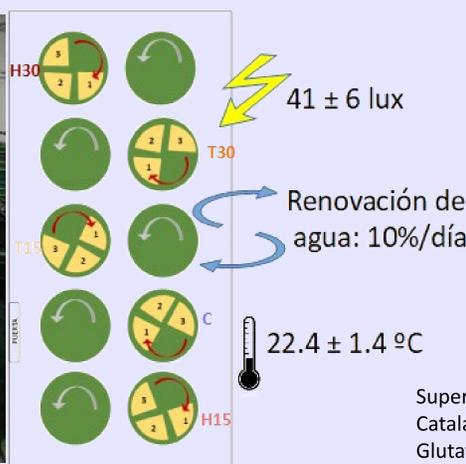
<sup>2</sup>Centro de Investigación en Acuicultura, Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Ctra. Arévalo s/n, 40196, Segovia.

<sup>3</sup>Dpt. de Biología y Geología, Universidad de Almería, 04120, Almería.

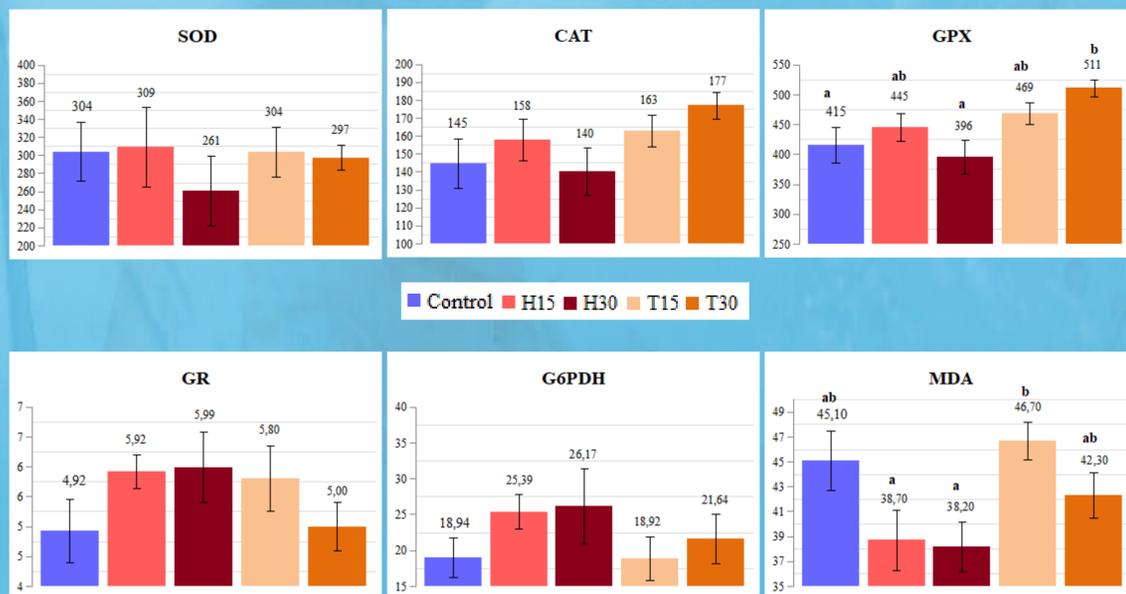
## Justificación

Cada vez es mayor el crecimiento del sector de la acuicultura a nivel mundial, lo que conlleva, hasta la fecha, un mayor uso de harinas y de aceites de pescado. Estas fuentes suponen la pesca masiva de las especies piscícolas que se utilizan para su fabricación. De ahí el interés, cada vez mayor, de la búsqueda de alternativas a estos componentes del alimento que se utiliza en el sector. Una de estas posibles alternativas es la harina de insectos, tal como ya señaló la FAO hace unos años. La inclusión de estas harinas puede hacer disminuir la dependencia de la harina de pescado pero previamente necesita optimizarse para evitar consecuencias negativas en el crecimiento, en el metabolismo o en la calidad del producto acuícola cultivado. Por ello, en este trabajo se propone la sustitución en un 15 y 30% de la harina de pescado por harina de los insectos *Tenebrio molitor* y *Hermetia illucens* en piensos para tenca (*Tinca tinca*), observando sus efectos en el metabolismo redox hepático y la posible generación de una situación de estrés oxidativo.

## Material y métodos



## Resultados y discusión



Media ± SEM (n=9). SOD y CAT: U/mg proteína. GPX, GR y G6PDH: mU/mg proteína. MDA: nmol MDA/g tejido. C: dieta control (0% inclusión de harina de insecto); H15 y H30: 15% y 30% respectivamente de sustitución de *H. illucens* por harina de pescado; T15 y T30: 15% y 30% respectivamente de sustitución de *T. molitor* por harina de pescado. <sup>a,b</sup>Indican diferencias estadísticamente significativas entre dietas (P<0,05).

Cuando se comparan los resultados obtenidos en el hígado de tencas alimentadas con los distintos piensos experimentales se observa que la actividad SOD, CAT, GR y G6PDH no cambia en respuesta a la inclusión de la harina de insectos. Sin embargo, sí parece haber una inducción de la actividad GPX en los peces alimentados con la dieta T30. En cambio, la actividad SOD disminuye en todas las dietas con harina de insectos cuando se compara con la dieta control, aunque no es estadísticamente diferente a ésta. Si sólo comparamos las dietas con harina de insectos, la menor actividad SOD, CAT y GPX en la dieta H30 coincide con un menor daño oxidativo a lípidos (niveles de MDA más bajos en la dieta H30). Sí que hay una mayor actividad GR y G6PDH pero sin diferencias significativas respecto al resto de dietas. Una elevada actividad de las enzimas antioxidantes podría ser indicativa de una cierta generación de radicales libres consecuencia del metabolismo (Halliwell y Guteridge, 2015; Hidalgo et al., 2017). El hígado de estos peces respondería a esta situación retirando estos radicales mediante la actividad de dichas enzimas. Sin embargo, no se observa realmente una situación prooxidante en los peces alimentados con la dieta H30, ya que no hay un aumento significativo de ninguna de las actividades de enzimas antioxidantes. Además, independientemente de la actividad de dichas enzimas, la inclusión de harina de *H. illucens* (dietas H15 y H30) supone un menor daño oxidativo a lípidos (niveles de MDA), sobre todo comparado con el hígado de las tencas alimentadas con dieta control.

## Bibliografía

Halliwell, B., J.M.C. Guteridge. 2015. Free radical in biology and medicine. Oxford University Press, Oxford.

Hidalgo, M.C., A.E. Morales, M. Arizcun, E. Abellán, G. Cardenete. 2017. Regional asymmetry of metabolic and antioxidant profile in the sciaenid fish shi drum (*Umbrina cirrosa*) white muscle. Response to starvation and refeeding. Redox Biology 11: 682–687.

## Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria), proyecto: RTA 2015-00021-C03, y los piensos fueron elaborados por LIFE BIOENCAPSULATION S.L.. Las tencas se mantuvieron en las instalaciones del Centro de Acuicultura Vegas del Guadiana (Junta de Extremadura).