



RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL

DATOS DEL/ DE LA DOCTORANDO/A:

Apellidos y nombre: de la Roca Marchena, M ^a Elena	NIF/ Pasaporte: [REDACTED]	Nacionalidad: [REDACTED]
Dirección a efectos de notificaciones: [REDACTED]		
Teléfono: [REDACTED]	EMAIL: [REDACTED]	
ORCID: Según formato: 0000-0002-8910-6527		

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL:

Título: Evaluación de las condiciones de cultivo durante la cría de la acedía (<i>Dicologlossa cuneata</i>) y estudio integrado de su fisiología y comportamiento en cautividad	
Programa Oficial de Doctorado al que se adscribe: Doctorado en Ciencia y Tecnología Industrial y Ambiental	
Departamento: Biología Ambiental	
Director/es:	
Dr.: Antonio Canalejo Raya	ORCID: 0000-0003-2098-8960
Dr.: Marcelino Herrera Rodríguez	ORCID: 0000-0002-9371-156X
Resumen en castellano que será usado para la base de datos del Ministerio TESEO (máx. 4000 caracteres)	
<p>En los últimos años la acuicultura está adquiriendo cada vez más importancia debido a que las poblaciones naturales de especies comerciales se están viendo muy afectadas a causa de la actividad pesquera incontrolada, de la contaminación marina y de otros factores que podrían llevar a la desaparición de determinadas especies. Sin embargo, en España existen solo siete especies que se cultivan íntegramente a escala comercial: lubina, dorada, rodaballo, atún rojo (sólo para "engrase"), corvina, lenguado y anguila. Esto hace que exista una necesidad de diversificar especies cultivadas en el ámbito de la acuicultura marina española, y la acedía (<i>Dicologlossa cuneata</i>), por poseer un alto valor comercial y muy buena tasa de crecimiento y fecundidad, se presenta como una firme candidata para la diversificación. Pero para ello es necesario llevar a cabo un intenso proceso de investigación que posibilite el desarrollo zootécnico efectivo de la especie. En este contexto, el Objetivo General de la presente Tesis Doctoral es estudiar y desarrollar nuevos conocimientos acerca de la metodología de cultivo de la acedía, basándose principalmente en las respuestas fisiológicas y de comportamiento al estrés y su relación con las condiciones de cultivo. Así, los diferentes estudios que la conforman pretenden por un lado, evaluar las condiciones de cultivo durante la cría de la acedía profundizando en el conocimiento de dos parámetros tan importantes como la densidad y la alimentación y su fisiología del estrés, y por otro, llevar a cabo un estudio integrado de su fisiología y comportamiento en cautividad, por su importancia para la optimización del cultivo.</p> <p>Para ello, en primer lugar se estudiaron los efectos de distintas densidades en diferentes fases del cultivo concluyéndose que los altos valores de cortisol detectados desde la fase larvaria de la acedía parecen estar relacionados con las propias condiciones de cautividad y que la alta densidad de cultivo puede ser un agente estresante a partir de los 45 días desde la eclosión (DDE). Además, para este parámetro el cortisol fue un buen indicador de estrés en estudios a corto plazo, no siendo así cuando se trató de un estrés crónico. Para estudios de este tipo se consideraron buenos indicadores de estrés a las enzimas musculares hexokinasa (HK) y glutamato deshidrogenasa (DH). Los metabolitos plasmáticos no se estimaron buenos marcadores en ninguno de los casos.</p>	



En cuanto a los ritmos diarios de la especie (alimentario y locomotor), se caracterizaron por una actividad nocturna. A pesar de ello, y a diferencia de lo observado en otros peces planos, *D. cuneata* presentó cierta actividad natatoria durante el día, pareciendo ser un comportamiento propio de la especie y no derivado de las condiciones de cautividad. Con respecto a la estrategia alimentaria, aunque la acedía fue capaz de activar y usar comederos de autodemanda, este tipo de alimentación no pareció ser lo suficientemente adecuada en términos de crecimiento y bienestar. Fue la alimentación programada nocturna la que se consideró como la más adecuada para la especie, asociándose con los mayores niveles de eficiencia de crecimiento y los niveles más bajos de estrés.

Por último, en base a las respuestas integradas (fisiología y comportamiento) se identificaron diferentes *coping styles* con respuestas comportamentales y fisiológicas específicas: el grupo CS1, definido como peces reactivos, que tardan más tiempo en recuperar el apetito en un nuevo ambiente, con un carácter luchador frente a un estresor (exposición al aire) y altos niveles de cortisol plasmático tras el estresor, y el CS2, compuesto por individuos proactivos, que recuperan más rápido la ingesta de alimento, luchan menos en la red y presentan niveles de cortisol plasmático inferiores tras la exposición al agente estresante. Además, se detectaron diferencias en los niveles de algunas actividades enzimáticas relacionadas con el metabolismo energético como la glucógeno fosforilasa (GPasa), que actúa en la glucógenolisis.

En conclusión, los estudios que se han llevado a cabo a lo largo de esta Tesis doctoral han proporcionado una información muy valiosa para mejorar la metodología de cultivo de la acedía y el bienestar animal, lo que repercutirá de manera positiva en la productividad acuícola y en el mantenimiento de especies amenazadas por la sobreexplotación pesquera.

Resumen en **inglés** que será usado para la base de datos del Ministerio TESEO (máx. 4000 caracteres)

In recent years, aquaculture is gaining an increasing importance because natural populations of commercial species are being strongly threatened by uncontrolled fishing activity, marine pollution and other factors that could lead certain species to disappear. However, in Spain only seven species are grown on a commercial scale: sea bass, sea bream, turbot, red tuna, meagre, Senegalese sole and eel. Thus, it is necessary to diversify the species to be cultivated by the Spanish marine aquaculture, and the wedge sole (*Dicologlossa cuneata*) appears as a convenient candidate due to its high commercial value and its high growth rate and fertility. But for this, it is necessary to carry out a comprehensive research process to reach the effective zootechnical development of the species. In this context, the general aim of this PhD Thesis is to study and develop new knowledge on the culture of the wedge sole, based mainly on the physiological and behavioral responses to stress as related to the culture conditions. Thus, it is composed by different studies that on the one hand, try to evaluate the culture conditions during the breeding of the wedge sole, going deeply into the knowledge of two important parameters, the density and the feeding and its stress physiology and on the other hand, cover an integrated study of its physiology and behavior in captivity, because of its importance for culture optimization.

Firstly, the effects of different densities were studied in diverse phases of the culture, concluding that the high cortisol values detected from the larval phase of *D. cuneata* seem to be related to the captivity conditions and that the high density of culture can be a stressor from 45 days after hatching (DAH). In addition, for this parameter cortisol was a good indicator of stress in short-term studies, but not for chronic stress situations. For this type of studies, muscle enzymes hexokinase (HK) and glutamate dehydrogenase (DH) were considered as good stress indicators. Plasma metabolites were not considered good markers in any of the cases.

According to the daily rhythms of the species (food and locomotor), they were characterized by nocturnal activity. In spite of this and unlike to that observed in other flatfishes, *D. cuneata* showed some swimming activity during the day, seeming to be a behavior of the species and not derived from the captivity conditions. With regard to the feeding strategy, although the wedge sole was able to activate and use self-feeders, this type of strategy did not prove to be proper enough in terms of growth and welfare. By contrast, a nocturnal feeding schedule was associated with the higher levels of growth efficiency and the lower levels of stress; hence, it appears as the most appropriate feeding strategy for the wedge sole.



Finally, based on the integrated responses (physiology and behavior), different coping styles with specific behavioral and physiological responses were identified: the CS1 group, defined as reactive fish, which take longer to recover the appetite in a new environment, with a fighting character against a stressor (exposure to air) and high levels of plasma cortisol after the stressor; and the CS2 group, defined as proactive fish, which recover faster the food intake, fight less in the net and have lower levels of plasma cortisol after exposure to the stressor. Furthermore, differences were detected between them in the levels of some enzymatic activities related to energy metabolism such as the glycogen phosphorylase (GPase), which acts on glycogenolysis.

In conclusion, the studies that have been carried out throughout this PhD thesis have provided valuable information to improve the methodology of the wedge sole culture and animal welfare, which will have a positive impact on the aquaculture productivity and in the maintenance of species threatened by overfishing.

Palabras claves en **castellano** que deben coincidir con las enviadas a la base de datos TESEO (máx. 5 descriptores o palabras claves, separadas por coma)

Actividad enzimática, alta densidad de cultivo, cortisol, *coping style*, ritmos diarios

Palabras claves en **inglés** que deben coincidir con las enviadas a la base de datos TESEO (máx. 5 descriptores o palabras claves, separadas por coma)

Enzyme activity, high stocking density, cortisol, *coping style*, daily rhythms

¿TESIS POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES? (tachar lo que no proceda)

Algunas publicaciones, por respeto a los posibles conflictos de propiedad intelectual relativos a su difusión, serán sustituidas por referencia, resumen y DOI o enlace al artículo.

En Huelva, a 24 de octubre de 2017

Firma del interesado

Fdo. Mª Elena de la Roca Marchena