

J. Diversificación de Especies

**PRIMEROS RESULTADOS DEL PROYECTO *ECOPHYN*:
ECOFISIOLOGÍA DE LA ALIMENTACIÓN Y LA NUTRICIÓN
DEL PULPO COMÚN**

Almansa, E.¹, Villanueva, R.², Morales, A.E.³, Varó, I.⁴, Fernández-Álvarez, F.Á.², Martín, M.V.¹, Perales-Raya, C.¹, Rodríguez, E.⁵, Hidalgo, M.C.³, Cardenete, G.³, Escolar, O.², Márquez, L.⁶, Vilarnau, D.G.² y Garrido D.¹.

¹Centro Oceanográfico de Canarias, Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC),
Santa Cruz de Tenerife, España

²Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC), Barcelona, España

³Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada,
España

⁴Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (IATS-CSIC), Ribera de Cabanes, Castellón,
España

⁵Departamento de Ingeniería química y tecnología farmacéutica, Facultad de Farmacia,
La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España

⁶Centro de Investigación, Innovación y Creación, NIPA, Fac. de Recursos Naturales,
Universidad Católica de Temuco, Chile

Situación actual e investigación planteada

Los pulpos tienen un papel relevante en las cadenas tróficas de los ecosistemas marinos, representando un recurso pesquero de gran importancia y elevado potencial para su acuicultura. El pulpo común, *Octopus vulgaris*, es la especie de pulpo que alcanza mayores capturas mundiales; sin embargo, su producción pesquera no será suficiente para cubrir la demanda del mercado en un futuro próximo. En este contexto, múltiples esfuerzos se han dirigido hacia la producción sostenible de esta especie tanto en pesquerías como en acuicultura.

El presente proyecto pretende contribuir a la explotación sostenible del pulpo común (*O. vulgaris*), estudiando la ecofisiología de la alimentación y la nutrición a lo largo de su desarrollo en las fases de paralarva, juvenil, subadulto y adulto. Concretamente, nuestra propuesta pretende profundizar en la digestión, metabolismo y nutrición mediante la caracterización de los ritmos endógenos, el proceso de digestión, las vías metabólicas, el microbioma, la firma isotópica y química, así como la identificación de biomarcadores vinculados a la respuesta inmune, la salud y el bienestar. Nuestra propuesta de investigación sugiere que el avance en el entendimiento de la fisiología nutricional de esta especie podría tener repercusiones significativas en la gestión sostenible de este recurso, abarcando aspectos aplicables a su acuicultura, bienestar animal y conocimiento del rol desempeñado por esta especie en el medio natural.

Objetivos y resultados

El objetivo principal del estudio es caracterizar la ecofisiología de la alimentación y la nutrición del pulpo común a lo largo de su desarrollo. Para ello se han establecido los siguientes objetivos específicos:

Caracterizar el nivel trófico y perfil microquímico en juveniles salvajes a partir de análisis isotópicos y microquímicos

Se ha logrado obtener la señal isotópica de ejemplares juveniles, subadultos y adultos de pulpo. Asimismo, se ha establecido la metodología más adecuada para determinar la edad en juveniles, y se han recolectado muestras de ejemplares salvajes para estimar su edad y analizar la microquímica en sus picos.

Estudiar los ritmos endógenos de la actividad digestiva y metabólica

Se han realizado muestreos cada 4 h a lo largo de un periodo de 24 h de paralarvas y de diversos órganos y tejidos de juveniles y subadultos. Los análisis en curso se centran en determinar las actividades enzimáticas digestivas, el metabolismo intermediario, el proteosoma, el estado oxidativo, la inmunidad innata y los cambios en el transcriptoma y el proteoma.

Caracterización del proceso de digestión mediante el estudio de las enzimas digestivas, el periodo de digestión y la digestibilidad in vitro de los nutrientes

Se ha completado la fase experimental del estudio sobre el patrón temporal del proceso digestivo y se han analizado las muestras de metabolismo intermediario, estado oxidativo y actividades enzimáticas digestivas. Los resultados obtenidos mostraron que los distintos segmentos del tracto digestivo poseen dotaciones enzimáticas claramente definidas a lo largo del proceso de la digestión. El proceso digestivo parece tener un comportamiento cíclico, con una primera fase de digestión, con secreción de enzimas digestivas y aumento de la actividad metabólica y antioxidante en respuesta al alimento, y una segunda fase, de síntesis y almacenaje de enzimas digestivas, preparatoria para la siguiente comida. Para complementar estos análisis, próximamente se llevará a cabo un estudio de digestibilidad in vitro.

Se ha analizado el desarrollo morfológico del sistema digestivo desde la eclosión hasta el asentamiento de los juveniles utilizando microscopía de iluminación de plano selectivo 3D (SPIM). Se han identificado velocidades de desarrollo en los diferentes órganos, asociadas a la propia maduración del sistema digestivo y al cambio de vida planctónico a bentónico.

Caracterización del estado metabólico e inmunitario

Se ha puesto a punto el protocolo de muestreo para la caracterización funcional del estado metabólico, oxidativo e inmunológico de paralarvas, juveniles, subadultos y adultos muestreados a lo largo de este proyecto. Los análisis realizados se comentan en la descripción de los ensayos correspondientes

Origen, cambios ontogénicos, transmisión trófica y efecto de factores externos sobre el microbioma

Se está analizando el origen del microbioma en paralarvas recién eclosionadas, así como la transmisión trófica y los cambios ontogénicos del microbioma en la naturaleza.

Estudio de los efectos de la alimentación y la temperatura en la modulación del estado nutricional

Se está estudiando la posible interacción entre alimentación y temperatura mediante la combinación de dos dietas y dos temperaturas diferentes en ejemplares subadultos.

Palabras clave

Ecofisiología, Pulpo común, Nutrición, Alimentación

Agradecimientos

Esta publicación es parte de los proyectos de I+D+i PID2021-16824NB-(C31, C32 y C33) y Centros de Excelencia Severo Ochoa (CEX2019-000928-S) financiados por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER, UE. FÁF-Á cuenta con la financiación de la ayuda Beatriu de Pinós de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya (Ref. BP 2021 00035).

eduardo.almansa@ieo.csic.es