

# EFECTO DE LA DIETA Y DE LA TEMPERATURA EN LA BIOSÍNTESIS DE ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS DE CADENA LARGA EN EL GAMÁRIDO MARINO *G. LOCUSTA*. UNA APROXIMACIÓN TRANSCRIPTÓMICA

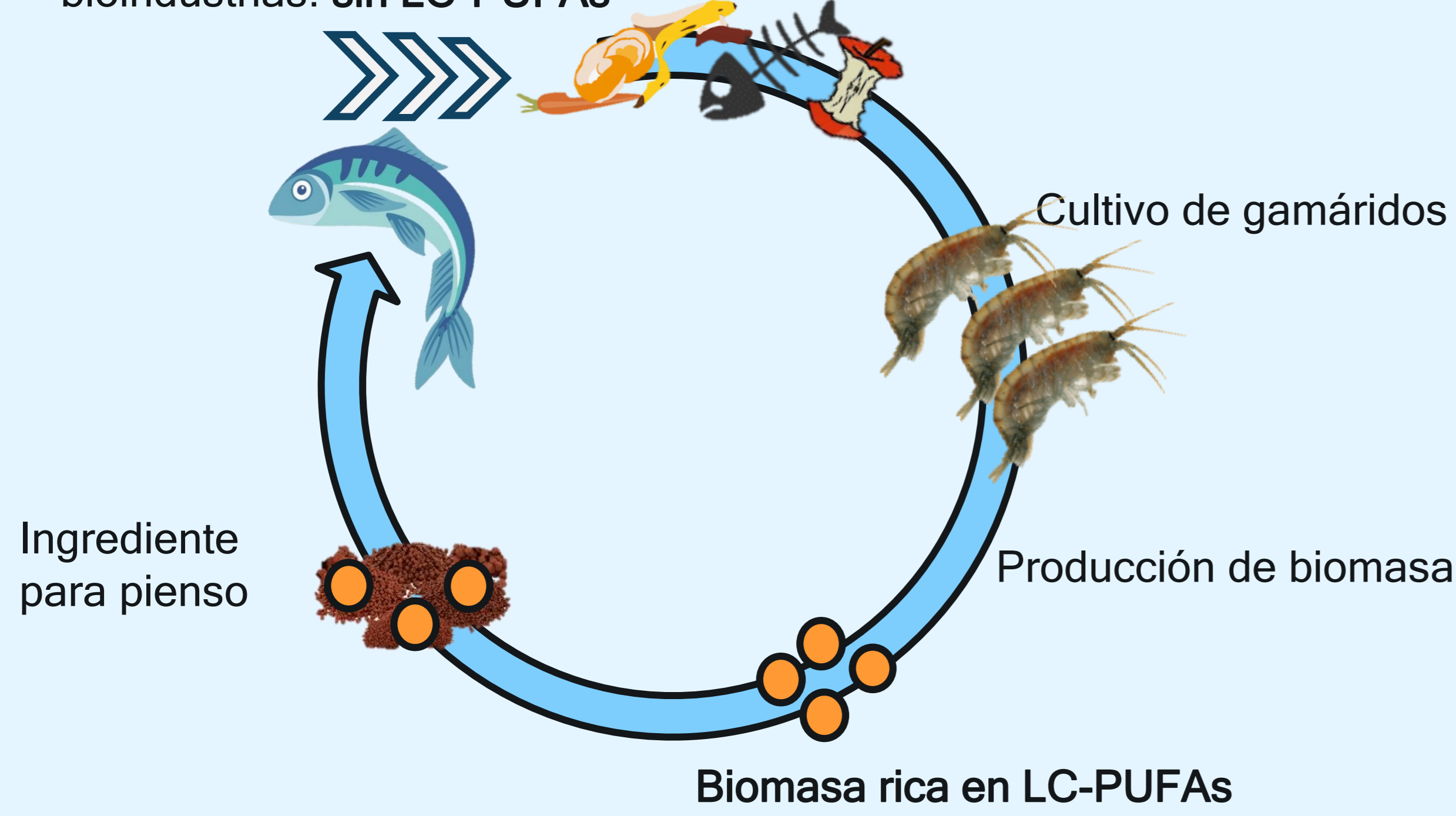
Ribes-Navarro A.<sup>1</sup>, H. Alberts-Hubatsch<sup>2</sup>, A.M. Machado<sup>3</sup>, L. Filipe C. Castro<sup>3</sup>, F. Hontoria<sup>1</sup>, Ó. Monroig<sup>1</sup> y J.C. Navarro<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Acuicultura Torre de la Sal, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IATS, CSIC), 12595 Ribera de Cabanes, Castellón, España.

<sup>2</sup> Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, 27570 Bremerhaven, Alemania.

<sup>3</sup> CIMAR/CIIMAR—Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, University of Porto, Av. General Norton de Matos, S/N, 4450-208 Matosinhos, Portugal.

Productos de desecho de bioindustrias: sin LC-PUFAs



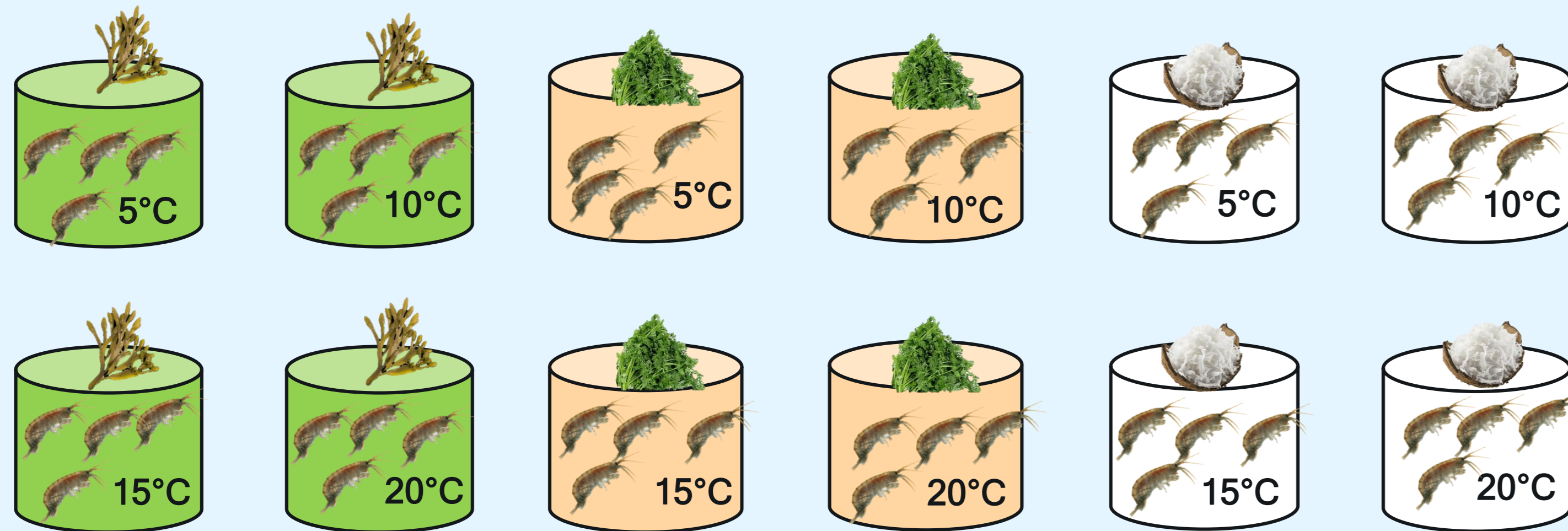
## INTRODUCCIÓN

- Los **gamáridos** son capaces de alimentarse de una amplia gama de **materiales de desecho de bioindustrias**, como la propia acuicultura, **manteniendo** niveles relativamente altos de **ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga** ( $\geq C20$ ) (en inglés, LC-PUFAs)<sup>1</sup>, incluso cuando las dietas son pobres o carentes de LC-PUFA.
- Por ello se han propuesto como **candidatos** para aplicar principios de **bioeconomía circular** con los que generar **biomasas ricas en LC-PUFAs** que puedan ser utilizadas en **acuicultura**.
- El **objetivo** de este trabajo es analizar el **efecto de dietas** de distinta composición en LC-PUFAs, suministradas a *Gammarus locusta* a diferentes **temperaturas**, sobre la presencia y expresión diferencial de genes (**DGE**) implicados en la **biosíntesis de ácidos grasos**, y en el **metabolismo energético**.

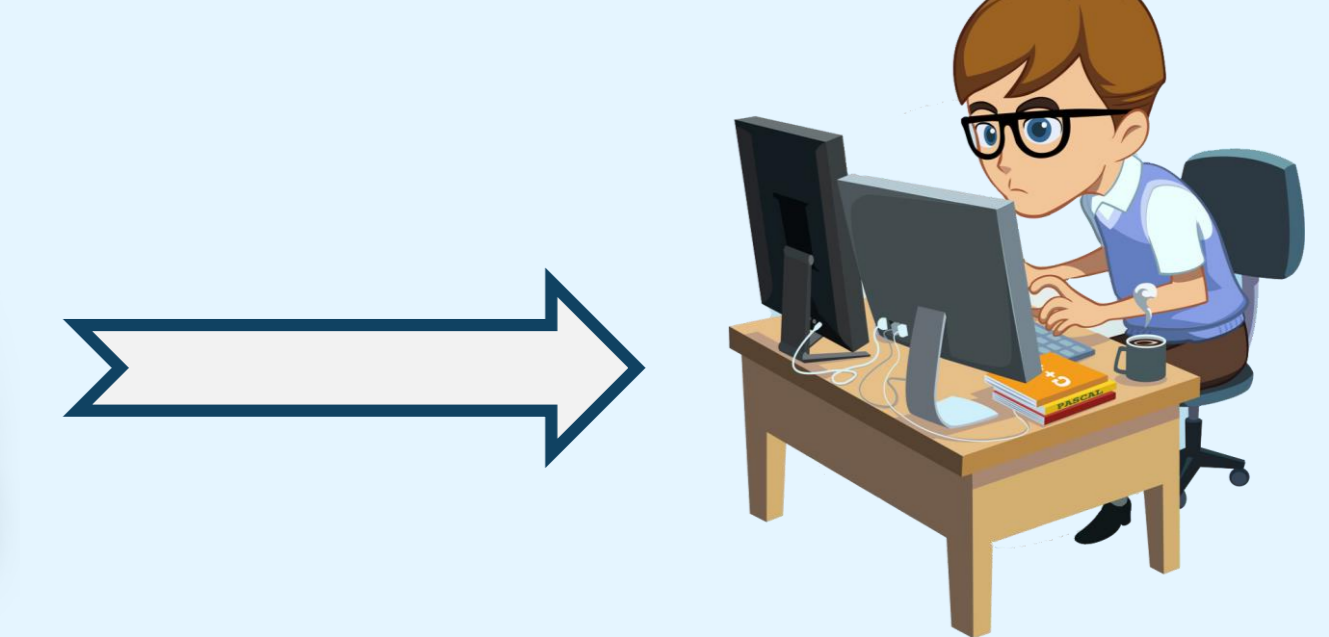
## MATERIAL Y MÉTODOS

- Ejemplares de *G. locusta* alimentados con 3 dietas y cultivados a 4 temperaturas (5, 10, 15 y 20°C)

- *Fucus* sp. ("**Fucus**") simulando una dieta marina **rica en LC-PUFAs**
- Hojas de zanahoria ("**Carrot**") y pulpa de coco ("**Coco**") como dietas pobres o **carentes de LC-PUFAs**



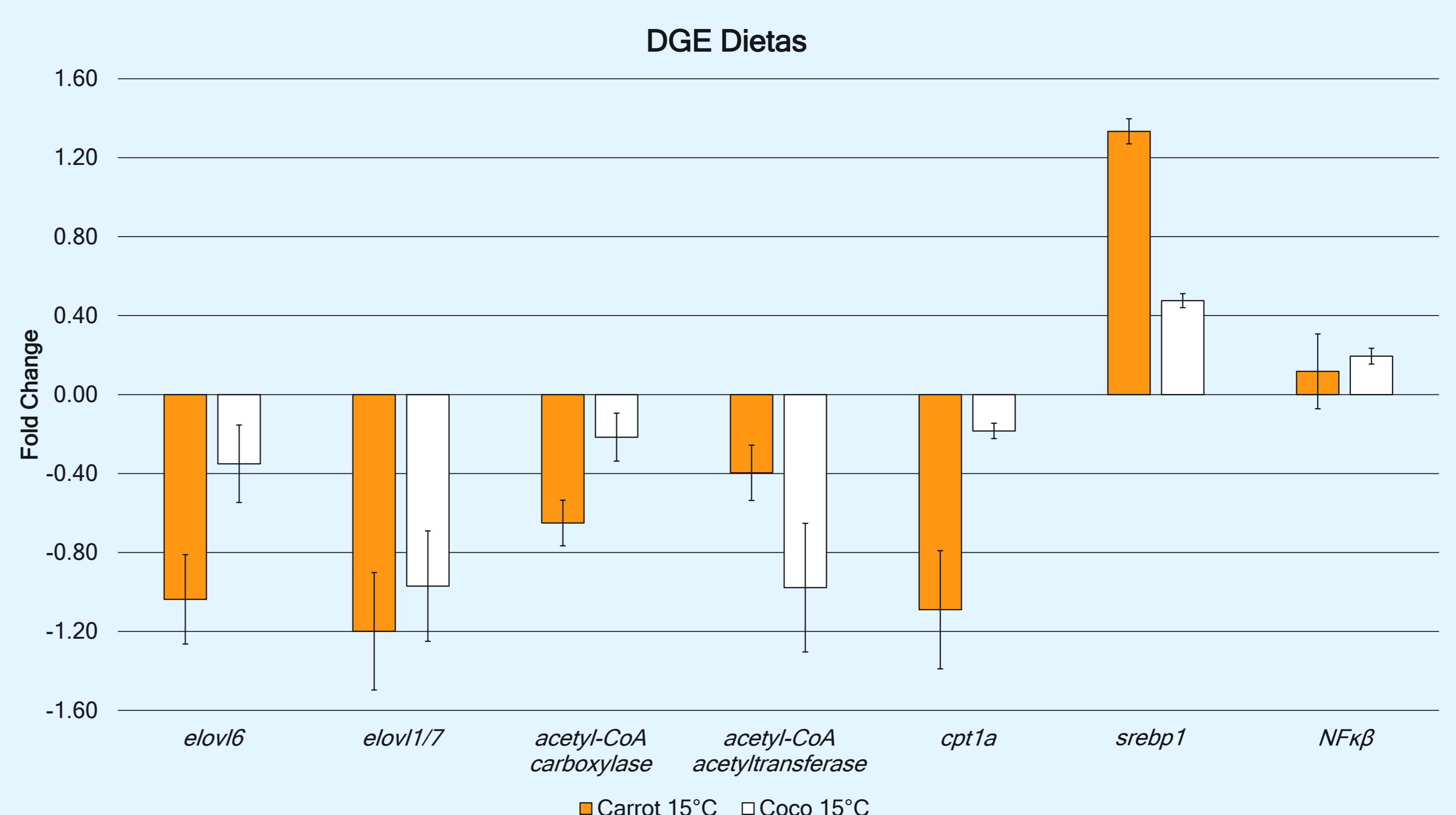
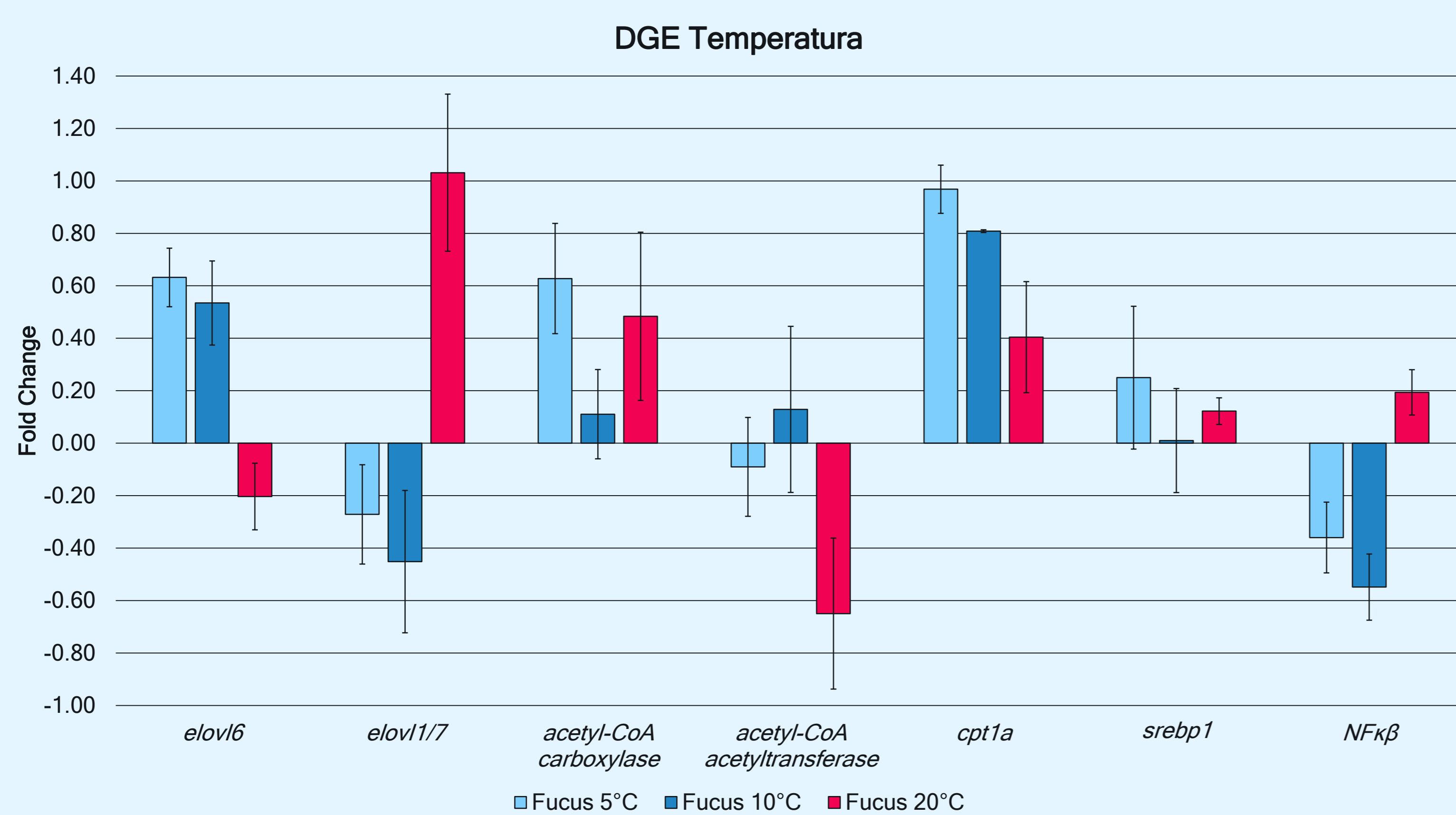
Extracción de ARN y secuenciación Illumina NovaSeq 6000®.  
4 réplicas/ combinación condiciones



Cribado y construcción del transcriptoma mediante la metodología TRINITY

## RESULTADOS

- Análisis de la expresión diferencial de genes (DGE) seleccionados relacionados con la biosíntesis de ácidos grasos, el metabolismo energético y los factores de transcripción *srebp-1* y *NF-κB*. La DGE relativa se ha calculado usando *G. locusta* cultivados a 15°C y alimentados con *Fucus* como control.



## CONCLUSIONES

- ✓ Temperaturas elevadas (20°C) están relacionadas con una **mayor lipogénesis e incremento en la biosíntesis de ácidos grasos** (**sobre-expresión** de *acetyl-CoA carboxylase* y *elovl1/7*), probablemente en forma de **triglicéridos (TAGs)**, compatible con una **sobre-expresión** de *srebp1*<sup>2</sup>. Además, se observa una **sobre-expresión** de *NFκβ*, directamente relacionada con un **menor catabolismo** de ácidos grasos<sup>3</sup>.
- ✓ Dietas carentes de LC-PUFA (**Carrot y Coco**) provocan una **disminución en la biosíntesis de ácidos grasos**, directamente relacionada con una **disminución** en la expresión de *elovl6*, *elovl7*, *acetyl-CoA carboxylase* y *acetyl-CoA acetyltransferase*.
- ✓ Se observa una notable **reducción en la expresión** de *cpt1a* y un **aumento en *srebp1*** directamente relacionadas con una acumulación de ácidos grasos en forma de triglicéridos (*srebp1*) debido a una **menor β-oxidación** (*cpt1a*).
- ✓ A temperaturas elevadas (20°C) y/o dietas pobres en LC-PUFAs (**Carrot y Coco**), *G. locusta* entra en un estado de **acumulación de ácidos grasos**, presumiblemente en forma de **TAGs**, compatible con mecanismos de protección y de **almacenamiento de energía** (obesogénesis), que interfieren en los procesos de **muda y reproducción**<sup>4</sup>.

## REFERENCIAS

1. Alberts-Hubatsch, H., Slater, M. J., & Beermann, J. (2019). Effect of Diet on Growth, Survival and Fatty Acid Profile of Marine Amphipods: Implications for Utilisation as a Feed Ingredient for Sustainable Aquaculture. *Aquaculture Environment Interactions*.11:481-91.
2. Walker, A. K., Jacobs, R. L., Watts, J. L., Rottiers, V., Jiang, K., Finnegan, D. M., Shioda, T., Hansen, M., Yang, F., Niebergall, L. J., Vance, D. E., Tzoneva, M., Hart, A. C., & Näär, A. M. (2011). A conserved SREBP-1/phosphatidylcholine feedback circuit regulates lipogenesis in metazoans. *Cell*. 147(4):840-52.
3. Minegishi, Y., Haramizu, S., Misawa, K., Shimotoyodome, A., Hase, T., & Murase, T. (2015). Deletion of Nuclear Factor-κB p50 Upregulates Fatty Acid Utilization and Contributes to an Anti-Obesity and High-Endurance Phenotype in Mice. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*. 309(6): E523-E533.
4. Jordão, R., Casas, J., Fabrias, G., Campos, B., Piña, B., Lemos, M. F., Soares, A. M., Tauler, R., & Barata, C. (2015). Obesogens beyond Vertebrates: Lipid Perturbation by Tributyltin in the Crustacean *Daphnia magna*. *Environmental Health Perspectives*. 123(8): 813-819.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por los siguientes proyectos: 1- Proyecto ERA-NET BlueBio COFUND SIDESTREAM [REF Subvención: 68] cofinanciado mediante fondos nacionales por la Agencia Española de Investigación, Spain, Referencia: PCI2020-111960 / MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y EU NextGenerationEU/PRTR. 2- Financiación del Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación (BMBF), FKZ161B0950B. 3- Proyecto IMPROMEGA Agencia Española de Investigación, España, REF Subvención: RTI2018-095119-B-I00, MCIU/AEI/FEDER/UE / MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y fondos FEDER "A way to make Europe".