



*1821 Universidad de Buenos Aires*

## **Resolución Consejo Directivo**

**Número:**

**Referencia:** EX-2022-06298207- -UBA-DMESA#FCEN- POSGRADO- curso de posgrado Nutrición en Crustáceos Decápodos: Aspectos Teóricos y Aplicados para el Desarrollo de la Acuicultura - SESION 28/11/2022

---

### **VISTO:**

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Nutrición en Crustáceos Decápodos: Aspectos Teóricos y Aplicados para el Desarrollo de la Acuicultura para el año 2023,

### **CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES**

**R E S U E L V E:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar el nuevo curso de posgrado Nutrición en Crustáceos Decápodos: Aspectos Teóricos y Aplicados para el Desarrollo de la Acuicultura de 56 horas de duración, que será dictado por las Dras. Laura Lopez Grecco y Liane Stumpf con la colaboración de los Dres. Analía Fernández Giménez, Edilmar Cortés-Jacinto, Hernán Sacristán, el Lic. Emily Sol García y el Zoot. Paul N. Sarmiento Cárdenas

**ARTÍCULO 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado Nutrición en Crustáceos Decápodos: Aspectos Teóricos y Aplicados para el Desarrollo de la Acuicultura como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en marzo de 2023.

**ARTÍCULO 3°:** Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

**ARTÍCULO 4°:** Establecer un arancel de CATEGORÍA 7 estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

**ARTÍCULO 5°:** Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 6°:** Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a BBE#FCEN y resérvese.

## **ANEXO**

### **PROGRAMA**

Nutrición en crustáceos decápodos: aspectos teóricos y aplicados para el desarrollo de la acuicultura

#### Objetivos

- 1- Comprender los desafíos desde la alimentación y nutrición que plantea el desarrollo de la acuicultura de crustáceos decápodos como actividad de enorme potencial y producción de alimentos de calidad, así como sus posibilidades como especies ornamentales.
- 2- Analizar casos de diferentes grupos de cultivo en el mundo y particularmente Latinoamérica. El desafío para Argentina. Su diferencia con otros cultivos acuícolas (peces, moluscos).
- 3- Caracterizar la anatomía y fisiología digestiva de los crustáceos decápodos como base para el diseño de dietas sustentables en el marco de la economía circular.
- 4- Discutir las variables de análisis para comprender las repuestas de los animales a los alimentos para optimizar calidad y costo
- 5- Conocer los pasos básicos y uso de programas para la formulación de dietas balanceadas adecuadas para cada especie.
- 6- Discutir las necesidades básicas de nutrientes en los distintos estadios (juveniles, preadultos, adultos) y por sexos y las estrategias de alimentación para optimizar el uso del alimento. El impacto de la muda como proceso de demanda adicional de energía
- 7- Discutir los avances y perspectivas de la nutrigenómica en crustáceos como herramienta para avanzar en la formulación y aplicación de dietas sustentables y de bajo costo

## Programa analítico

(1) La acuicultura como actividad productiva y tendencia actual. Grupos de animales de cultivo. Principales especies de crustáceos en la acuicultura mundial y el rol de la alimentación. Diseño de dietas balanceadas y protocolos de alimentación adecuados para la expansión acuícola. Acuicultura para consumo humano y como especies ornamentales. Acuicultura multitrófica. Acuicultura para repoblamiento. Escala de la acuicultura y potencial de desarrollo social. Productos derivados del cultivo con mayor valor agregado. Acuicultura en Argentina.

(2) Acuicultura en México: especies principales de actual cultivo. Desarrollo de cultivos en el CIBNOR. Importancia del cultivo de crustáceos en México (cultivo de camarón, cultivo de jaiba blanda, cultivo de langosta de agua dulce). La producción de langostinos nativos del género *Macrobrachium*. Perspectivas para el desarrollo local, conservación, e impacto en las comunidades rurales.

(3) Anatomía y fisiología del sistema digestivo. Partes anatómico-funcionales del sistema digestivo de crustáceos decápodos. Estructura y función del hepatopáncreas; tipos celulares principales. Tipos de alimentación. Comportamiento alimentario. Enzimas digestivas: proteasas, lipasas, carbohidrasas. Factores que afectan la actividad enzimática. Regulación hormonal del metabolismo. Bioquímica digestiva y digestibilidad *in vivo* e *in vitro*. Metodologías para su determinación.

(4) Nutrición de reproductores y su impacto en la producción de larvas y juveniles. El costo de la reproducción y el impacto del alimento: vitelogénesis y producción de espermátóforos. Nutrición en larvas de crustáceos decápodos. Calidad de progenie: criterios y ejemplos. Modelo de India para *Penaeus monodon*. Vulnerabilidad nutricional: PNR y PSR y su aplicación a cultivos. Modelos ornamentales: *Neocaridina davidi*

(5) Nutrición y alimentación: Formulación y elaboración de dietas experimentales para crustáceos decápodos: reemplazo de harinas de origen animal por vegetal (más económicas, pero menos digestibles). Insumos accesibles de acuerdo a la región y localización de la planta de producción de alimentos (harina insecto, ensilados, harina de soja, harina de sangre derivada de ganaderías). Costo fisiológico de incorporar harinas menos digestibles. Análisis fisiológicos-moleculares en crustáceos expuestos a estas

dietas.

(6) Nutrición y crecimiento compensatorio: Concepto, tipos de restricción y recuperación y variables analizadas. Crecimiento compensatorio en organismos acuáticos: estrategias utilizadas, importancia para la acuicultura y especies de crustáceos decápodos estudiados. Factores que influyen en el crecimiento compensatorio y mecanismos fisiológicos involucrados. Costos asociados al crecimiento compensatorio. Análisis del hepatopáncreas en crustáceos restringidos y compensados: estructura, dinámica energética y bioquímica digestiva. Nutrigenómica y compensación: nicho a ser explorado. Estudios de caso: Respuestas en la langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus* y en el camarón nativo *Macrobrachium borellii*.

#### Bibliografía

Aaqillah-Amr, M. A., Hidir, A., Azra, M. N., Noordiyana, M. N., & Ikhwanuddin, M. (2021). Importance of Interactions between Food Types and Feeding Behavior in Diet Formulation for Crustaceans: A Review. *Animals* 11, 1761

Cervellione, F., McGurk, C., Berger Eriksen, T., & Van Den Broeck, W. (2017). Effect of starvation and refeeding on the hepatopancreas of whiteleg shrimp *Penaeus vannamei* (Boone) using computer-assisted image analysis. *Journal of fish diseases*, 40(11), 1707-1715.

Huang, X., Feng, Y., Duan, J., Xiong, G., Fan, W., Liu, S., & Yin, L. (2020). Antistarvation strategies of *E. sinensis*: regulatory networks under hepatopancreas consumption. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020, 6085343.

Li, S., Yang, Z., Tian, H., Ren, S., Zhang, W., & Wang, A. (2022). Effects of dietary carbohydrate-to-lipid ratios on growth performance, intestinal digestion, lipid and carbohydrate metabolism of red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*). *Aquaculture Reports*, 24, 101117.

Liu, Y., Liu, M., Jiang, K., Wang, B., & Wang, L. (2022). Comparative analysis of

different density restrictions reveals the potential influence mechanism on the compensatory growth of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Research*, 53(7), 2629-2644.

López Greco, L. S., Stumpf, L., Timpanaro, S., Cid, A. R., Lamberti, M., Battista, A. & Jones, C. M. (2022). Impact of low-cost diets on maturation of the red claw crayfish *Cherax quadricarinatus*: An integrative approach during a long-term study. *Aquaculture*, 738614.

Lopeztegui-Castillo, A. (2021). Assessment of nutritional condition in crustaceans: a review of methodologies and guidelines for applying inexpensive and wide-ranging indices to the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille, 1804)(Decapoda: Achelata: Palinuridae). *Journal of Crustacean Biology*, 41(4), ruab067.

Martínez-Córdova, L.R., Martínez-Porchas, M. y Cortés-Jacinto, E. 2015. Alimentos y Estrategias de Alimentación para una Acuicultura Sustentable. AGT Editor, S.A. México, D.F. 163 p. ISBN: 978-607-518-078-6 UNISON, 978-607-7634-16-4 CIB, 978-607-7551-38-6 AGT Editor.

Méndez-Martínez, Y., García-Guerrero, M.U., Arcos-Ortega, F.G., Martínez-Córdova, L.R., Yamasaki-Granados, S., Pérez-Rodríguez, J.C. & Cortés-Jacinto, E. 2018. Effect of different ratios of dietary protein-energy on growth, body proximal composition, digestive enzyme activity, and hepatopancreas histology in *Macrobrachium americanum* (Bate, 1868) prawn juveniles. *Aquaculture*, 485: 1-11.

Méndez-Martínez, Y., Ceseña, C. E., Luna-González, A., García-Guerrero, M. U., Martínez-Porchas, M., Campa-Córdova, Á. I., & Cortés-Jacinto, E. (2021). Effects of different dietary protein-energy ratios on growth, carcass amino acid and fatty acid profile of male and female *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) pre-adults. *Aquaculture Nutrition*, 27, 2481- 2496.

Muhlia-Almazán, A.T. & Fernández-Gimenez, A.V. (2022). Understanding the Digestive Peptidases from Crustaceans: from Their Biochemical Basis and Classical

Perspective to the Biotechnological Approach. *Marine Biotechnology* 24(3): 480-491.

Panini, R. L., Pinto, S. S., Nóbrega, R. O., Vieira, F. N., Fracalossi, D. M., Samuels, R. I., & Amboni, R. D. (2017). Effects of dietary replacement of fishmeal by mealworm meal on muscle quality of farmed shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Food Research International*, 102, 445-450.

Pereira, N.A, Fangio, M.F., Rodríguez, Y.E., Bonadero, M.C., Harán, N.S. & Fernández Gimenez, A.V. (2021). Characterization of liquid protein hydrolysates shrimp industry waste: analysis of antioxidant and microbiological activity, and shelf life of final product. *Journal of Food Processing and Preservation*. 10.1111/jfpp.15526.

Pérez-Rodríguez, JC, Gómez-Gutiérrez, J, López-Greco, LS, Cortés-Jacinto, E. (2019). Spermatophore production and sperm quality of the river prawn *Macrobrachium americanum* Spence Bate, 1868 fed with different diets. *Aquac. Res.* 2019; 00: 1– 13. <https://doi.org/10.1111/are.14265>

Rodríguez, Y.E., Pereira, N.A., Laitano, M.V., Moreno, P. & Fernández Gimenez, A.V. (2021). Exogenous proteases from seafood processing waste as functional additives in rainbow trout aquaculture. *Aquaculture Research* 52: 4350-4361.

Stumpf, L., Cárdenas, P. N. S., Timpanaro, S., & López Greco, L.S. (2019). Feasibility of compensatory growth in early juveniles of “red claw” crayfish *Cherax quadricarinatus* under high density conditions. *Aquaculture*, 510, 302-310.

Stumpf, L., Timpanaro, S., Battista, A., & López Greco, L. (2020). Effects of intermittent starvation on the survival, growth, and nutritional status of the freshwater prawn *Macrobrachium borellii* Nobili, 1896 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae). *Journal of Crustacean Biology*, 40(5), 489-497.

Vogt, G. (2019). Functional cytology of the hepatopancreas of decapod crustaceans. *Journal of Morphology*, 280(9), 1405-1444.

Vogt, G. (2021). Synthesis of digestive enzymes, food processing, and nutrient absorption in decapod crustaceans: a comparison to the mammalian model of digestion. *Zoology*, 147, 125945.

Wang, X. X., Yuan, Y., Li, C. C., Zhou, F., Jin, M., Sun, P., & Zhou, Q. C. (2020). Partial substitution of fish meal with soy protein concentrate in commercial diets for juvenile swimming crab, *Portunustrituberculatus*. *Animal Feed Science and Technology*, 259, 114290.