



I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Nutrición Acuícola
CLAVE	9110

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-------------	--------------------------	----------	-------------------------------------

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	<input type="checkbox"/>	PRÁCTICA	<input type="checkbox"/>	TEÓRICA-PRÁCTICA	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	---------	--------------------------	----------	--------------------------	------------------	-------------------------------------

NÚMERO DE HORAS	66 (teoría: 42; prácticas de laboratorio: 24).
NÚMERO DE CRÉDITOS	6
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	2019/11/08

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Civera Cerecedo, Roberto
PROFESORES PARTICIPANTES	
	Tovar Ramírez, Dariel
	Nolasco Soria, Héctor
	Lora Vilchis, Ma. Concepción
	Peña Rodríguez, Alberto
	Pérez Urbiola, Juan Carlos
	Goytortúa Bores, Ernesto
	Hinojosa Baltazar, Patricia
	Rondero Astorga, Dolores
	Juan Antúnez, Sindi

I. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
El estudiante definirá, explicará y aplicará conceptos básicos de alimentación, nutrición y tecnología de alimentos para diseñar y seleccionar las estrategias de alimentación y los alimentos que permitan satisfacer los requerimientos nutricionales de organismos acuáticos, en función del sistema de cultivo.

B) DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
Tema I. INTRODUCCIÓN	2
Tema II. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LA DIGESTIÓN EN ORGANISMOS ACUÁTICOS	9
Subtema II.1 Anatomía y fisiología del aparato digestivo de crustáceos	
II.1.1 Características anatómicas generales de los crustáceos.	
II.1.2 Conductas alimentarias.	
II.1.3 Enzimas digestivas.	
II.1.4 Absorción de nutrimentos.	
Subtema II.2 Anatomía y fisiología del aparato digestivo de peces	
II.2.1 Características anatómicas generales de los crustáceos.	
II.2.2 Conductas alimentarias.	
II.2.3 Enzimas digestivas.	
II.2.4 Absorción de nutrimentos.	
Subtema II.3 Anatomía y fisiología del aparato digestivo de moluscos	
II.3.1 Características anatómicas generales de los crustáceos.	
II.3.2 Conductas alimentarias.	
II.3.3 Enzimas digestivas.	
II.3.4 Absorción de nutrimentos.	
Tema III. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	7
Subtema III.1 Nutrición energética y proteica.	
III.1.1 Requerimientos energéticos, proteicos y de aminoácidos.	
III.1.2 Relación Energía/Proteína.	
III.1.3 Bioenergética (energía bruta, digerible, metabolizable).	
III.1.4 Balance energético en un crustáceo.	
Subtema III.2 Nutrición lipídica.	
Subtema III.3 Nutrición glucídica.	
Subtema III.4 Nutrición vitamínica.	
Subtema III.5 Nutrición mineral.	
Tema IV. ALIMENTOS NATURALES EMPLEADOS EN ACUACULTURA	6
Subtema IV.1 Alimentos vivos.	
IV.1.1 Fitoplancton.	
IV.1.2 Zooplancton.	
IV.1.3 Enriquecimiento de presas vivas.	

IV.1.4 Alimentación de larvas.	
Subtema IV.2 Alimentos no vivos o inertes.	
IV.1.1 Frescos.	
IV.1.2 Congelados.	
IV.1.3 Deshidratados.	
IV.1.4 Cuidados y recomendaciones para mejorar la calidad del alimento.	
Tema V. INGREDIENTES Y ADITIVOS PARA ALIMENTOS BALANCEADOS	5
Subtema V.1 Ingredientes para alimentos.	
V.1.1 Fuentes proteicas, glucídicas, lipídicas, vitamínicas y minerales.	
Subtema V.2 Aditivos para alimentos.	
V.2.1 Probióticos, prebióticos, antibióticos, ligantes o aglutinantes, conservadores, estimulantes, pigmentos, enzimas, etc.	
Tema VI. FORMULACIÓN, FABRICACIÓN Y MANEJO DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA CRUSTÁCEOS Y PECES	5
Subtema VI.1 Formulación de alimentos balanceados.	
Subtema VI.2 Alimentos balanceados.	
VI.2.1 Tipos de alimentos y sus características.	
VI.2.2 Peletizados, extruídos, hojuelas, micropartículas, microaglomerados y microcápsulas.	
VI.2.3 Fabricación de alimentos.	
VI.2.4 Manejo y almacenamiento de alimentos balanceados.	
Tema VII. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE INGREDIENTES Y ALIMENTOS	4
Subtema VII.1 Criterios de evaluación: físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.	
Subtema VII.2 Evaluación de ingredientes y alimentos completos.	
VII.2.1 Pruebas de crecimiento.	
VII.2.2 Pruebas de digestibilidad <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> .	
Tema VIII. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN	4
Subtema VIII.1 Estrategias de alimentación.	
Subtema VIII.2 Técnicas de alimentación e impacto ambiental.	
VIII.2.1 Voleo (manual y mecánico).	
VIII.2.2 Charolas indicadoras y voleo.	
VIII.2.3 Charolas de alimentación.	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	

1.1 Análisis Químicos Proximales y de energía (parte 1)	4
1.2 Análisis Químicos Proximales y de energía (parte 2)	4
2.1 Determinación de la actividad enzimática digestiva (Parte 1).	4
2.2 Determinación de la actividad enzimática digestiva (Parte 2).	4
3 Formulación de alimentos balanceados	3
4 Fabricación de alimentos balanceados para organismos acuáticos en laboratorio	5

II. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez-Sánchez, A., Nolasco-Soria, H., & Mejía-Ruíz, H. 2017. Digestibilidad *in vitro* del dsRNA específico por enzimas del tracto digestivo del camarón *Litopenaeus vannamei*. Revista MVZ Córdoba, 22(2), 5867-5880.

Alvarez-Lajonchère, L., M. I. Abdo de la Parra, L. E. Rodríguez Ibarra, G. Velasco Blanco, A. C. Puello-Cruz, B. González Rodríguez, A. Ibarra-Soto, y L. Ibarra Castro. 2012. The Scale-up of Spotted Rose Snapper, *Lutjanus guttatus*, Larval Rearing at Mazatlan, Mexico *J. World Aquaculture Society*. (43) 3: 411-422.

Álvarez-Lajonchere, L. y O. G. Hernandez-Molejon, 2001. Producción de peces estuarinos para un centro en América Latina y el Caribe: Diseño, Operación y Tecnologías. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA. 424 p.

Antony Jesu Prabhu, P., Schrama, J. W., & Kaushik, S. J. 2016. Mineral requirements of fish: a systematic review. *Reviews in Aquaculture*, 8(2), 172-219.

A.O.A.C. 2005. Official methods of analysis of AOAC International. W. Horwitz & G. Latimer (eds.). Association of Analytical Chemists. Gaithersburg, Maryland, Virginia, EEUU.

Aquafeed Formulation. 2015. Sergio F. Nates (Ed.). Academic Press 1st Edition. 302 p.

Aquafeed Magazine <http://www.aquafeed.com/publications/aquafeed-magazine/>

Benitez-Hernández A, Jiménez-Bárceñas SPL, Sánchez-Gutiérrez EY, J.C. Pérez-Urbiola, D. Tovar-Ramírez, E. Palacios, and R. Civera-Cerecedo. 2018. Use of marine by-product meals in diets for juvenile longfin yellowtail *Seriola rivoliana*. *Aquacult Nutr*. 24:562–570.

Badui, D.S. 1986. Química de los alimentos. Editorial Alambra Mexicana, S.A. Primera impresión 1981. 430 p.

Bortone, E. 2017. Performance of aquafeed ingredients in extrusion cooking. <https://www.2lua.vn/article/performance-of-aquafeed-ingredients-in-extrusion-cooking-5a30e0c7e495195e448b456b.html>

Bowyer, J. N., Qin, J. G., & Stone, D. A. 2013. Protein, lipid and energy requirements of cultured marine fish in cold, temperate and warm water. *Reviews in Aquaculture*, 5(1), 10-32.

Bradford, MM. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem*. 72: 248-254.

Ceccaldi, H. J. 1989. Anatomy and physiology of digestive tract of Crustaceans Decapods reared in aquaculture. Advances in tropical aquaculture. Tahiti; Feb. 20 - March 4, 1989 AQUACOP. IFREMER. Actes de Colloque 9 pp. 243-259.

Cho, C.Y. & S.J. Slinger. 1979. Apparent digestibility measurement in feedstuffs for rainbow trout. 239-247. En: Proc. World Symposium on finfish nutrition and fish feed technology. Vol. 2. Halver, J. E. & K. Tiews. (Eds.) Berlín. Heenemann Germany.

Civera, R, Goytortúa, E., Rocha, S., Nolasco, H., Vega-Villasante, F., Balart, E., Amador, E., Ponce, G., Colado, G., Lucero, J., Rodríguez, C., Solano, J., Flores-Tom, A, Monroy, J. Coral, G. 2000. Uso de la langostilla roja *Pleuroncodes planipes* en la nutrición de organismos acuáticos. pp. 349-365. En: Civera-Cerecedo, R., Pérez-Estrada, C. J., Ricque Marie, D y Cruz Suárez, L. E. (Eds.). Avances en Nutrición Acuicola IV. Memorias del Cuarto Simposium Internacional de Nutrición Acuicola. 15-18 Noviembre de 1998. La Paz, México. Editorial Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Espinosa-Chaurand, D., Fernando Vega-Villasante, Olimpia Carrillo-Farnés and Héctor Nolasco-Soria 2017. Effect of circadian rhythm, photoperiod, and molt cycle on digestive enzymatic activity of *Macrobrachium tenellum* juveniles, *Aquaculture* 479: 225-232.

Ezquerria-Brauer, J.M., F.L García-Carreño & O. Carrillo-Farnes. 1997. *In vitro* digestibility of dietary protein sources for white shrimp *Penaeus vannamei* (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture*, 163:123-136.

Extruded aquafeed and pelleted feed. <https://www.fish-feed-extruder.com/Application/extruded-aquafeed-and-pelleted-feed.html>

Federico Rotman, Kevin Stuart y Mark Drawbridge. 2016. Effects of taurine supplementation in live feeds on larval rearing performance of California yellowtail *Seriola lalandi* and white seabass *Atractoscion Nobilis*. *Aquaculture Research*, 1–8.

Feed and Feeding Practices in Aquaculture. 2015. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition) 1st Edition. Woodhead Publishing. ISBN-10: 0081005067. 432 p.

Furukawa, A. and Tsukahara, H. 1966. On the acid digestion method for the determination of chromic oxide as an index substance in the study of digestibility of fish feed. *Bull. of the Japanese Soc. of Sci. Fisheries.*, Vol.32(6):502-506

Galicia-González, A. 2003. Utilización de hidrolizado de langostilla (*Pleuroncodes planipes*) como aditivo en alimentos para juveniles del camarón *Litopenaeus vannamei*. Tesis de maestría en ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur. México. 131 p.

Galicia-González Alfonso, Ernesto Goytortúa-Bores, Francisco J. Moyano-López, Lucía E. Cruz-Suárez, Denis Ricque-Marie, and Roberto Civera-Cerecedo. 2009. Chemical Composition and Digestibility of Three Mexican Safflower Meals Used as Ingredients in Diets for Whiteleg Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society*. V41, S2, 191 – 202.

García-Ortega, A. 2009. Nutrition and feeding research in the spotted rose snapper (*Lutjanus guttatus*) and bullseye puffer (*Sphoeroides annulatus*), new species for marine aquaculture. *Fish Physiol Biochem*, 35:69–80.

Gisbert, Enric, Hector Nolasco, Mikhail Solovyev 2018. Towards the standardization of brush border purification and intestinal alkaline phosphatase quantification in fish with notes on other digestive enzymes. *Aquaculture* 487: 102–108.

Gosling, Elizabeth. 2015. Marine Bivalve Molluscs. Second edition. John Wiley & Sons, Ltd. 536 p.

González-Félix, Mayra L. Martín Pérez-Velazquez, Ana Gloria Villalba-Villalba, Roberto Civera-Cerecedo, Josafat Marina Ezquerro, Ernesto Goytortúa-Bores. 2009. Tailoring a diet for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in Northwest Mexico. *Journal of Marine Science and Technology*, Vol. 18 (5) 674-681.

Goytortúa Bores, Ernesto. 1993. Evaluación de la digestibilidad de dietas compuestas a base de harina de langostilla (*Pleuroncodes planipes*) y su efecto en el crecimiento en el camarón blanco (*Penaeus vannamei*). Tesis de Licenciatura. Ingeniería en Alimentos. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México. 112 p.

Goytortúa Bores, Ernesto. 2000. Evaluación del valor nutricional de un extracto lipídico y un concentrado proteínico de langostilla *Pleuroncodes planipes* para el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. Tesis de Maestría en Ciencias Pecuarias. Universidad de Colima. Colima, Colima, México. 86 p.

Guillaume, J. & C. Ceccaldi. 1999. Physiologie et alimentation des poissons et crustacés. 297-312. En: Guillaume, J., S. Kaushik, P. Bergot & R. Métailler (Eds.) Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. INRA-IFREMER. Paris, France.

Guillaume, J. and Choubert, G. 2003. Fisiología digestiva y digestibilidad de los nutrientes en los peces. pp 53-86. En: Nutrición y alimentación de peces y crustáceos. Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P., Métailler, R. (Eds). Mundi-Prensa, España.

Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P., Métailler, R. 2003. Nutrición y alimentación de peces y crustáceos. Mundi-Prensa, España. 475 p.

Hatchery feed magazine <http://www.aquafeed.com/publications/hatcheryfeed-publications/>

How it Works: A Feed Mill Plant - 3D Animation 2019. <https://www.youtube.com/watch?v=l7RbITKnbcI>

Kennedy, Victor S., Roger I. E. Newell, Albert F. Eble, and Maryland Sea Grant College. 1996. *The Eastern Oyster : Crassostrea Virginica*. Maryland Sea Grant College. 734 p.

Kevin R. Stuart y Mark A. Drawbridge. 2013. Captive spawning and larval rearing of California yellowtail (*Seriola lalandi*). *Aquaculture Research*, 44, 728–737.

Lazo, J., 2000. Conocimiento actual y nuevas perspectivas en el desarrollo de dietas para larvas de peces marinos. In: Cruz -Suárez, L.E., Ricque-Marie, D., Tapia-Salazar, M., Olvera-Novoa, M.A. y Civera-Cerecedo, R., (Eds.). Avances en Nutrición Acuícola V. Memorias del V Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 19-22 Noviembre, 2000. Mérida, Yucatán, Mexico.

López-Vela, M., María Esther Puente, Roberto Civera-Cerecedo, Bertha Olivia Arredondo-Vega, Edegar Roberto Andreatta & Francisco J. Magallón-Barajas. 2014. Characterization of wastewater generated by *Litopenaeus vannamei* after being fed experimental diets based on animal protein, vegetable protein, and a commercial diet. *Aquaculture Research*. 45 (12) 1921–1931.

Lucas, John S., and Paul C. Southgate. 2013. "Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants. Second Edition. John Wiley & Sons, Ltd., Publication. 629 p.

Manual de Metodologías de Digestibilidad *in vivo* e *in vitro* para ingredientes y dietas para camarón (2008). https://www.uanl.mx/utilerias/nutricion_acuicola/X/archivos/manual_metodologias.pdf

Martínez Córdova, L. R., Martínez Porchas, M., Cortés Jacinto, E. (Eds). 2015. Alimentos y estrategias de alimentación para una acuicultura sustentable. Ciudad de México, México: Editorial AGT Editor. 163 p.

Memorias del Simposio Internacional de Nutrición Acuícola (1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 y 2019). https://www.uanl.mx/utilerias/nutricion_acuicola/

Montoya-Martínez, C., Héctor Nolasco-Soria, Fernando Vega-Villasante, Olimpia Carrillo-Farnés, Alfonso Álvarez-González & Roberto Civera-Cerecedo. 2018. *In vitro* protein digestibility of animal, vegetal and microbial feed ingredients for *Macrobrachium tenellum*. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 46(3): 495-501.

Montoya Martínez, Cynthia, Héctor Nolasco Soria, Fernando Vega Villasante, Olimpia Carrillo Farnés, Alfonso Álvarez González & Roberto Civera Cerecedo. 2018. Attractability and palatability of ingredients in *Macrobrachium tenellum* feed. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-560X2018000300615&script=sci_arttext&tIng=en

Mosqueira Jaime Rojas, Paola Pinzón, Heysel Calderón y Rafael Vieira. 2011. Producción de alevines de cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) en el centro de investigación, educación y recreación – Ceiner - (Cartagena, Colombia). *Revista AquaTIC*, no 35, pp. 35-42.

National Research Council. 2011. Nutrient requirements of fish and shrimp. Washington, D.C., EE. UU. National Academies Press. 392 p.

Nolasco-Soria, F. Moyano-López, F. Vega-Villasante, Alberto del Monte-Martínez, D. Espinosa-Chaurand, E. Gisbert and H. R. Nolasco-Alzaga. 2018. Lipase and Phospholipase Activity Methods for Marine Organisms. *Methods Mol Biol.* 2018; 1835: 139-167.

Obaldo, L.G., S. Divakaran & G.A. Tacon. 2002. Method for determining the physical stability of shrimp feeds in water. *Aquaculture Research*, 33:369-377.

Peletizado y Extrusado en la Tecnología Acuícola. 2019. <http://www.aquafeed.co/peletizado-y-extrusado-en-la-tecnologia-acuicola/>

Pérez-Estrada, C. J., R. Civera-Cerecedo, A. Hernández-Llamas & E. Serviere-Zaragoza. 2011. Growth and biochemical composition of juvenile green abalone *Haliotis fulgens* fed re-hydrated macroalgae. *Aquaculture Nutrition* 17; e62-e69. (F.I. 1.482). ISSN: 1353-5773.

Peres, H., & Oliva-Teles, A. 2017. Protein and amino acid nutrition of marine fish species. *Avances en Nutrición Acuicola*. <http://nutricionacuicola.uanl.mx/index.php/acu/article/view/25/25>

Reyes-Becerril, Dariel Tovar-Ramírez, Felipe Ascencio-Valle, Roberto Civera-Cerecedo, Vicente Gracia-López, Valérie Barbosa-Solomieu. 2010. Effects of dietary supplementation with probiotic live yeast *Debaryomyces hansenii* on the immune and antioxidant systems of leopard grouper *Mycteroperca rosacea* infected with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture Research*. Vol 42, 1676-1686.

Rippingale R.J. y Payne M.F. 2001. Intensive cultivation of a calanoid copepod *Gladioferens imparipes*. A guide to procedures. Department of Environmental Biology. Curtin University of Technology. GPO Box U1987, Perth WA 6845. ISBN 1 74067 070 1.

Rivas-Vega, M. E., E. Goytortúa-Bores, J. M. Ezquerro-Brauer, M. G. Salazar-García, L. E. Cruz-Suárez, H. Nolasco & R. Civera-Cerecedo. 2006. Nutritional value of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) meals as ingredients in diets for Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone). *Journal of Food Chemistry*. Vol. 97 (1), 41-49.

Rosentrater, K. 2019. Commercial Aquaculture Feed Production. Iowa State Univ. <https://www.youtube.com/watch?v=KoEVYwFPCx8>

Shumway, Sandra E., and G. Jay Parsons. 2016. *Scallops: Biology, Ecology, Aquaculture, and Fisheries*. Third edition. Elsevier Science. 1214 p.

Tacon A. 1989. Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de capacitación. Programa cooperativo Gubernamental. GCP/RLA/102/ITA Proyecto Aquila II. Documento de campo No. 4 FAO-Italia. <http://www.fao.org/3/AB492S/AB492S01.htm>

Terrazas-Fierro Martín, Roberto Civera-Cerecedo, Lilia Ibarra-Martínez, Ernesto Goytortúa-Bores, Margarita Herrera-Andrade and Armando Reyes-Becerra. 2010. Apparent digestibility of dry matter, protein, and essential amino acid in marine feedstuffs for juvenile whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture* 308 (2010) 166–173.

Terrazas Martín, Roberto Civera, Lilia Ibarra y Ernesto Goytortúa. 2010. Coeficientes de utilización digestiva aparente de materia seca, proteína y aminoácidos esenciales de ingredientes terrestres para el camarón del Pacífico *Litopenaeus vannamei* (Decapoda: Penaeidae). *International Journal of Tropical Biology*. Vol. 58 (4): 1561-1576.

Toyes-Vargas, E., Robles-Romo, A., Méndez, L., Palacios, E. and Civera, R. 2016. Changes in fatty acids, sterols, pigments, lipid classes, and heavy metals of cooked or dried meals, compared to fresh marine by-products. *Animal Feed Science and Technology*. Vol. 221, 195-205.

Toyes-Vargas, E., Calderón-de la Barca, A. M., Duran-Encinas, Y., Palacios, E. and Civera, R. 2017. Marine co-product meals as a substitute of fish meal in diets for white shrimp *Litopenaeus vannamei* improve growth, feed intake, and muscle HUFA composition. *Aquaculture Research*. 48, 3782–3800.

Tucker, J.W. Jr. 1998. *Marine Fish Culture*. Kluwer Academic Publishers, U.S.A. 750 p.

Vega-Villasante, F., H. Nolasco, R. Civera 1993. The digestive enzymes of the Pacific brown shrimp *Penaeus californiensis*. I—Properties of amylase activity in the digestive tract. *Comparative Biochemistry and Physiology*. Vol 106B, No.3, pp. 547-550.

Walter, H.E. 1984. Proteinases: methods with hemoglobin. Casein and azocoll as substrates. *In: Bergmeyer*. H.U. (Ed). *Methods of enzymatic analysis*. Vol. V. Verlag Chemie. Weinheim. Pp. 270-277.

Zarza-Meza, E.A., J.M. Berruecos Villalobos, C. Vásquez-Peláez y P. Álvarez-Torres. 2006. Cultivo experimental de Robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) y Chucumite *Centropomus parallelus* (Poey, 1860) (Perciformes: Centropomidae) en agua dulce en un estanque de concreto en Alvarado, Veracruz, México. *Vet. Méx.*, 37: 327-333.

Zarza-Meza, E. A.; Berruecos-Villalobos, J. M.; Vásquez-Peláez, C.; Álvarez-Torres, P. 2006. Cultivo experimental de robalo *Centropomus undecimalis* y chucumite *Centropomus parallelus* (Perciformes: Centropomidae) en estanques rústicos de tierra. *Ciencias Marinas*, vol. 32, núm. 2, junio, pp. 219-227.

III. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se hará mediante 2 exámenes parciales escritos respecto a la parte teórica del curso (25% c/u), y la entrega y calificación de los reportes de las prácticas de laboratorio (25%). Asimismo, se evaluará la presentación oral (10%) y escrita del seminario (10%), y la participación en clase (5%).

Calificación mínima aprobatoria 8.0

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Los temas serán impartidos con la ayuda de presentaciones en PowerPoint y videos. La materia exige gran dedicación de tiempo a la lectura, síntesis y discusión de bibliografía. Diversos temas serán preparados por los estudiantes para presentarlos como seminarios, mismos que serán discutidos con la supervisión de los profesores (al menos un seminario por alumno durante el curso).

Se realizarán varias prácticas en laboratorio y en la Planta de alimentos del CIBNOR.