

**Doctorado en Ciencias**  
**Listado de cursos optativos\* (2016)**

LISTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	6. CLAVE	7. SERIACIÓN	8. HORAS SEMANALES			9. CRÉDITOS
			TEORIA	PRÁCTICA	TOTAL	
<b>CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS</b>						
Métodos estadísticos	102		4	0	4	8
Principios de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias	9260		3	1	4	7
<b>1 ACUACULTURA</b>						
Administración de empresas acuícolas	9041		1	2	3	4
Bioeconomía acuícola	9049		3	1	4	7
Tópicos selectos: genética aplicada a la acuicultura	9063		3	1	4	7
Parasitología de peces marinos	9081		3	1	4	7
Técnica de investigación: reproducción de peces	9093		1	2	3	4
Comportamiento animal	9135		2	1	3	5
Elaboración y análisis de proyectos	9137		3	1	4	7
Acuicultura	9172		5	2	7	12
Prospectiva estratégica aplicada a la acuicultura	9173		2	4	6	8
Reproducción de peces marinos	9176		3	3	6	9
Endocrinología de peces	9179		3	0	3	6
Hematología de organismos acuáticos	9180		2	2	4	6
Tecnología e inocuidad de alimentos acuícolas	9182		4	2	6	10
Comportamiento animal y evolución	9225		3	2	5	8
Histología normal y patológica de los peces	9249		4	4	8	12
Bacteriología de organismos acuáticos	9267		3	2	5	8
Patología de camarones	9268		2	3	5	7
<b>2 AGRICULTURA PROTEGIDA</b>						
Enfermedades postcosecha de cultivos hortofrutícolas	9047		3	2	5	8
Fisiología vegetal avanzada	9059		3	2	5	8

<b>2 AGRICULTURA PROTEGIDA</b>						
Nutrición vegetal	9074		3	2	5	8
Anatomía y morfología de la reproducción de plantas hortícolas	9094		3	2	5	8
Micología aplicada	9171		3	2	5	8
Manejo integrado de plagas	9236		3	2	5	8
<b>3 BIOQUÍMICA</b>						
Bioquímica	9021		4	0	4	8
Técnica selecta: separación y purificación de proteínas	9028		1	2	3	4
Enzimas y cinética enzimática	9058	9021	3	0	3	6
Bioquímica de invertebrados	9070		4	0	4	8
Glicobiología	9103		4	0	4	8
Fisiología Animal Comparada	9133		4	0	4	8
Biología Celular	9188		4	0	4	8
Cromatografía líquida de alta presión de biomoléculas	9230		1	3	4	5
Regulación enzimática de las rutas metabólicas	9245	9021	4	0	4	8
Proteómica	9251	9021	3	1	4	7
Tópicos en química y bioquímica estructural	9256	9187	2	0	2	4
Tópicos selectos de bioquímica: Poblaciones microbianas y medio ambiente	9259	9021	4	0	4	8
<b>4 BIOPOLÍMEROS</b>						
Síntesis, aislamiento y modificación de polímeros	9104		3	0	3	6
Química física I	9105		4	0	4	8
Química física II	9106		3	1	4	7
Caracterización y propiedades físicas de polímeros	9139		4	1	5	9
Aplicaciones de polisacáridos	9186	9231	3	0	3	6
Polisacáridos alimentarios	9231		2	2	4	6
Materiales biopoliméricos	9232		2	2	4	6

<b>5 BIOTECNOLOGÍA</b>						
Bioprocesos	9108		3	1	4	7
Cultivo in vitro de tejidos vegetales	9109		3	3	6	9
Ingeniería genética vegetal	9110		3	3	6	9
Biología computacional	9131		1	4	5	6
Evaluación de la expresión génica	9132		3	0	3	6
Técnica de investigación: técnicas básicas de biología molecular	9146	9021, 9073	2	4	6	8
Biología molecular	9147	9021. 9073	4	0	4	8
Biofísica molecular	9148		4	0	4	8
Temas selectos: Bases moleculares del cáncer	9224		4	0	4	8
LISTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS	6. CLAVE	7. SERIACIÓN	8. HORAS SEMANALES			9. CRÉDITOS
			TEORIA	PRÁCTICA	TOTAL	
<b>5 BIOTECNOLOGÍA</b>						
Biotecnología agroindustrial	9166		3	2	5	8
Introducción a la nanotecnología con énfasis en sus aplicaciones biológicas	9183		4	0	4	8
Química computacional básica	9184		2		3	5
Probióticos: avances biotecnológicos	9252		3	0	3	6
Biofísica avanzada	9258	9148	3	2	5	8
Transcriptómica: Secuenciación masiva de RNA	9262	9147	2	3	5	7
<b>6 MANEJO AMBIENTAL</b>						
Ecología acuática	9048		4	0	4	8
Dinámica de poblaciones	9052		4	0	4	8
Fauna del Golfo de California	9061		1	4	5	6
Técnica de Investigación: aplicaciones de la percepción remota en el manejo ambiental.	9080		1	2	3	4
Biogeografía	9096		2	2	4	6
Evaluación de indicadores para medir la efectividad del manejo de los recursos naturales	9112		2	4	6	8
Conservación de recursos naturales	9113		4	0	4	8

<b>6 MANEJO AMBIENTAL</b>						
Manejo ambiental en zonas costeras	9149		3	2	5	8
Ecología y manejo integral de ecosistemas	9157		3	2	5	8
Ecología y conservación de aves	9177		2	3	5	7
Análisis de las relaciones sociedad-naturaleza	9178		1	4	5	6
Ecología del parasitismo	9261		4	0	4	8
Sistemas de información geográfica	9266		2	2	4	6
<b>7 MICROBIOLOGÍA</b>						
Microbiología y sanidad de los alimentos	9017		2	3	5	7
Técnicas de control de poblaciones microbianas	9114		2	2	4	6
Microbiología ambiental	9116		2	3	5	7
Métodos de análisis bacteriológicos en sistemas acuáticos	9181		2	2	4	6
Caracterización microbiológica por técnicas moleculares	9250		2	3	5	7
<b>8 NUTRICIÓN</b>						
Evaluación del estado de nutrición	9001		2	3	5	7
Vitaminas y minerales	9003		3	0	3	6
Tópicos de nutrición clínica	9013		2	0	2	4
Seguridad alimentaria e intervención en nutrición	9079		4	0	4	8
Caracterización in vitro de la respuesta inmune en vertebrados	9117		1	2	3	4
Principios básicos de epidemiología	9118		4	0	4	8
Lípidos en nutrición	9119		3	0	3	6
Inmunología avanzada	9158	9190	3	0	3	6
Nutrición geriátrica	9159		3	1	4	7
Nutrición y metabolismo	9164		5	2	7	12
Regresión lineal en la investigación epidemiológica	9189		2	2	4	6
Inmunología	9190		4	0	4	8
Nutrición-Infección	9220		3	2	5	8
Nutrición animal	9223		3	0	3	6
Diseño de estudios epidemiológicos	9229		2	2	4	6

<b>8 NUTRICIÓN</b>						
Nutrigenómica y nutrigenética	9235		3	0	3	6
Introducción a la epidemiología	9248		2	2	4	6
<b>9 TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS</b>						
Ciencia de la carne y productos cárnicos	9008		3	0	3	6
Tecnología de la carne y productos cárnicos	9009		1	6	7	8
Ingeniería y procesamiento de frutas y hortalizas I	9010		2	3	5	7
Ingeniería y procesamiento de frutas y hortalizas II	9011		2	3	5	7
Fisiología y bioquímica de frutas y hortalizas	9014		3	0	3	6
Manejo postcosecha de frutas y hortalizas	9015	9014	2	3	5	7
Análisis de alimentos	9016		2	3	5	7
Química y bioquímica de los alimentos	9024		2	2	4	6
Técnica de investigación. Cromatografía de gases.	9027		1	2	3	4
Análisis instrumental e interpretación estadística en temas selectos	9053		1	2	3	4
Estadística multivariada. Principios y aplicaciones	9055		3	2	5	8
Técnica de Investigación: análisis fisiológico y de control de calidad de frutas y hortalizas	9062		1	2	3	4
Bioquímica vegetal	9073		4	0	4	8
Manejo y tecnología de productos pesqueros	9088		3	2	5	8
Composición bioquímica y calidad de productos pesqueros	9089		3	2	5	8
Sistemas de calidad y evaluación de riesgos en alimentos	9098		2	2	4	6
Fitoquímica	9125		4	0	4	8
Procesamiento mínimo de frutas y hortalizas	9126		4	0	4	8
Granos para consumo humano	9141		4	0	4	8
Técnica de investigación. Procesamiento de granos	9142		1	2	2	4
Técnica selecta. Análisis de alimentos mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas.	9152		1	2	3	4

<b>9 TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS</b>						
Evaluación sensorial de los alimentos.	9153		3	2	5	8
Ciencia y tecnología de productos lácteos	9154		3	2	5	8
Técnica de Investigación. Envases de alimentos	9155		1	2	3	4
Tecnología de los alimentos	9156		4	2	6	10
Tecnología de materiales de envases	9162		4	0	4	8
Envasado de alimentos y vida de anaquel	9163	9162	3	2	5	8
Antioxidantes en alimentos	9165		4	0	4	8
Estadística cualitativa: introducción y aplicación	9174		2	4	6	8
Alimentos funcionales	9185		4	0	4	8
Diseño y desarrollo de productos alimenticios	9191		3	1	4	7
Funcionalidad de ingredientes alimentarios	9255	9024	3	2	5	8
Conservación de alimentos	9257		4	2	6	10
<b>10 TOXICOLOGÍA</b>						
Toxicología de alimentos	9019		3	0	3	6
Técnica de Investigación: detección y cuantificación de residuos tóxicos en alimentos	9044		1	2	3	4
Tópicos de toxicología en alimentos	9066		3	0	3	6
Ecotoxicología	9084		3	2	5	8

***\* Para cada semestre deberán sumarse las horas teóricas y prácticas de las materias básicas y optativas***

*Estudiantes provenientes de licenciatura deberán cubrir un mínimo de 302 créditos totales*

*Estudiantes provenientes de Maestría deberán cubrir un mínimo de 262 créditos totales*