



PROGRAMA DOCTORADO EN BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA APLICADA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA	
Nombre: BIOLOGIA APLICADA	
Código:	Fecha Inicio Clases: 01 de Abril 2009
Unidad Responsable: Programa de Doctorado en Biología y Ecología Aplicada	
Carrera: DR-BEA	Plan:
Tipo: Semestral	Carácter: Obligatorio
Horas Directas: 05 Horas Cátedra	Número de Créditos: 12
Semestre: 1 ^{to}	
Pre-requisitos:	Asignaturas Posteriores Electivas:
Ninguno	Ninguna
Coordinadores: Guillermo Luna Jorquera y Alexies Dagnino Subiabre	
Profesores Participantes: G. Bernal, K. Brokordt, A. Cortés, E. Dupré, M. Edding, P. Haye, K. Lohrmann, G. Martínez, C. Miranda, F. Squeo, J. Vásquez, F. Winkler, A. Zurita.	
Horario Clases: Miércoles de 10:00 a 12:30 y de 14:30 a 17:00 hrs.	
Lugar: Sala Jorge Olivares, Facultad Ciencias del Mar.	

II. DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA
El propósito del curso "Biología Aplicada" es analizar los principios biológicos que explican el funcionamiento de los seres vivos y que sustentan su utilización por parte de los humanos. Se enfatizará la aplicación de estos principios en la solución de problemas derivados de la degradación del ambiente, la sobre-explotación de recursos, patologías que afectan a los vegetales y animales en sistemas naturales y artificiales (bajo cultivo).

III. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA
GENERAL: El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante de Doctorado en Biología y Ecología Aplicada, una formación integral en el conocimiento y aplicación de los principios biológicos que sustentan la vida .

ESPECÍFICOS:

1. Comprender los aspectos fundamentales de los principios biológicos que regulan los procesos vitales en los seres vivos.
2. Adquirir la capacidad de aplicar los principios activos que sustentan los procesos biológicos en:
 - a) Soluciones factibles y eficientes para la optimización de los procesos biológicos en un ambiente natural o artificial.
 - b) Uso de productos naturales (terrestre y marino) en la prevención y desarrollo de enfermedades vegetales y animales.
3. Proponer soluciones factibles y eficientes para la conservación de los seres vivos.

IV. ESTRATEGIA DOCENTE

El curso comprende clases expositivas (cátedras), apoyadas por sesiones de seminarios bibliográficos en que se aplicarán los conocimientos adquiridos en la optimización de procesos biológicos. Al término del curso el alumno será capaz de desarrollar una propuesta teórica de investigación en un problema particular. Esta propuesta será entregada en formato FONDECYT y presentada oralmente a la comunidad BEA.

V. EVALUACIÓN

Pruebas de Unidades Temáticas (3)	: 23 % cada una
Propuesta de Investigación	: 31%

VI. CONTENIDOS**UNIDAD I: Biología Molecular y Celular****Clase 1.-Replicación, Reparación y Recombinación de ADN (G. Bernal)**

- Replicación en Eucariontes
- Inicio y término de la Replicación en el Cromosoma
- Factores que participan en el proceso
- Reparación del DNA
- Recombinación del DNA
- Principios de Terapia Génica
- Vectores virales
- Vectores no-virales

Clase 2.- Transcripción y Regulación de la expresión génica(G. Bernal)

- Transcripción por RNAPII
- Procesamiento del RNA
- Transcripción reversa
- Activadores y represores de la transcripción
- Remodelamiento de la cromatina
- Control postranscripcional
- Procesamiento del pre-mRNA
- Mecanismos de control postranscripcional
- RNA interferencia
- Regulación de la expresión génica con fines biotecnológicos

- *Lectura de artículos específicos serán entregados en clases.*

Clase 3.- Actualizaciones en transducción y muerte de proteínas (A. Dagnino)

BACKGROUND

- Compartimentos intracelulares
- Traducción del RNA.
- Plegamiento de proteínas
- Degradación de proteínas

ALGUNAS APLICACIONES

Enfermedades en peces y animales superiores (Tumores)

- *Lectura recomendada:*

Capítulos 3, 4, 5 y 10, "Lehninger: Principios de Bioquímica", 4ª Edición, 2006

Clase 4.- Ciclo celular y apoptosis (K. Lohrmann)

- Panorama general del ciclo celular
- Control del ciclo celular
- Apoptosis y su regulación

Algunas aplicaciones

Neoplasias y líneas celulares en moluscos

Control de patógenos intracelulares

Lectura recomendada: Cap. 21 y 22: Lodish "Biología Celular y Molecular", 5ª Edición

- *Capítulo 17 "Biología Molecular de la Célula", Alberts et al., 4ª Edición, 2002*

- *Caps. 17 y 18 "Molecular Biology of the Cell" Alberts et al., 5ª Ed. 2008*

Clase 5.- Principios básicos del mejoramiento genético (F. Winkler)

- Genética de poblaciones y el principio de Hardy-Weinberg.
- Análisis de la variabilidad genética de las poblaciones.
- Factores que alteran el equilibrio de Hardy-Weinberg:
 - Mutación
 - Consanguinidad
 - Deriva genética
 - Migración
 - Selección
- Caracteres de variación continua, relación fenotipo - genotipo.
- Evolución de los caracteres de variación continua:
 - Selección.
 - Consanguinidad
 - Heterosis
- Genética aplicada a la producción animal y vegetal.
- Genética aplicada a la conservación.

Lecturas recomendadas:

Caps. 1, 2 y 4. A primer of population genetics (3th Ed.). D. Hartl. Sinauer Assoc., Inc. . Sunderland. Ma.

Clase 6.- Principios, beneficios y riesgos de la ingeniería genética (F. Winkler)

- ¿Qué es la ingeniería genética?
- Tecnología del ADN recombinante
- Aplicaciones de las manipulaciones genéticas
- Organismos transgénicos. Aplicaciones en acuicultura y agricultura
- Riesgos asociados al uso de organismos transgénicos.

Lecturas recomendadas:

Caps. 3, 4 & 10: Environmental risk assesment of genetically modified organisms Vol 3. Methodology for transgenic fish. A.R. Kapuscinski , R. Hayes, S. Li & G. Dana (Eds.)

Clase 7 y 8.- Marcadores Moleculares basados en la PCR (P. Haya)

BACKGROUND:

- Diversidad genética (como se origina y como se mantiene)
- Replicación del ADN y PCR (así como técnicas electroforesis, secuenciación)
- Secuencias, marcadores dominantes y codominantes (ventajas y desventajas)

ALGUNAS APLICACIÓN DE MARCADORES DE ADN

- Variabilidad genética e historia demográfica (conservación y manejo de poblaciones en cultivo y naturales, con y sin explotación)
- Estimación del tamaño poblacional (conservación)
- Estimación del flujo genético entre poblaciones y de poblaciones fuente, Filogeografía (conservación)
- Ciencia forense (paternidad, genealogías, fiscalización de caza y pesca)
- Barcoding – catálogo o archivo molecular de especies (identificación de especies, certificación de calidad de productos biológicos comerciales)
- Trazabilidad genética de lugar de origen de productos biológicos comerciales (conservación, certificación de calidad)
- Marcadores de ADN asociados a características de interés comercial (mejoramiento genético)

Lecturas recomendadas:

Caps. 1, 3, 4, 6 y 9 “Molecular markers, natural history and evolution”, Avise JC, 2004
Caps. 3, 15-19 “Introduction to Conservation Genetics”, Frankham & Briscoe, 2002

Clase 9.- Principios de farmacología y aplicación de productos naturales en el tratamiento de enfermedades (A. Dagnino)

BACKGROUND:

- Farmacocinética
- Farmacodinámica
- Fitofármacos
- Estrategias de investigaciones científicas en productos naturales
- Tratamientos farmacológicos sintéticos y alternativos
- Prevención y resiliencia

ALGUNAS APLICACIONES:

- Tratamiento de enfermedades animales

Lecturas recomendadas: Publicaciones específicas serán sugeridas al término de la clase.

Clase 10.- Uso de organismos como indicadores de contaminante de origen antrópico. (C. Miranda)

- Concepto de bioindicador, usos potenciales
- Ventajas y desventajas del uso de bioindicadores microbianos
- Indicadores de contaminación fecal en medios acuáticos
- Indicadores de xenobióticos, residuos de antibióticos, metales pesados, etc.
- Construcción molecular de un bioindicador

Lecturas recomendadas: Al termino de la clase se recomendara la lectura de algunas publicaciones seleccionadas.

Clase 11.- Uso de microorganismos para la obtención de nuevas drogas y para la bioremediación de contaminantes presentes en ambiente acuáticos. (C. Miranda)

- Uso de microorganismos como probióticos. Estrategias ecológicas y adherencia
- Procesos de bioremediación mediante la aplicación de microorganismos
- Microorganismos como fuente de nuevas drogas para uso humano y animal

Lecturas recomendadas:

Chopra, I., Hesse, L. & A.J. O'Neill. 2002. *Exploiting current understanding of antibiotic action for discovery of new drugs. J. Appl. Microbiol. Symp. Suppl. 92, 4S-15S.*

Hanlon, G.W. 2007. *Bacteriophages: an appraisal of their role in the treatment of bacterial infections. Review. Int. J. Antimicrob. Ags. 30, 118-128.*

Kesacordi-Watson, A., Kaspar, H., Lategan, M.J. & L. Gibson. 2008. *Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes. Aquaculture. 274, 1-14.*

Morelli, L. 2007. *In vitro assessment of probiotic bacteria: From survival to functionality. Int. Dairy J. 17, 1278-1283.*

Vidali, M. 2001. *Bioremediation. An overview. Pure Appl. Chem. 73, 1163-1172.*

UNIDAD II: PRINCIPIOS DE FISILOGIA VEGETAL Y ANIMAL

Clase 12.- Bases fisiológicas del crecimiento y desarrollo (G, Martínez)

BASES BIOQUÍMICAS DE LA ALIMENTACION:

- Rol de la alimentación en la homeostasis. Componentes de ella.
- Proteínas: Resumen de estructuras. Papel biológico. Digestión y metabolismo.
- Lípidos: Resumen de estructuras. Papel biológico. Digestión y metabolismo.
- Vitaminas y cofactores: Papel biológico.

Lecturas recomendadas:

"Lehninger: Principios de Bioquímica"

Clase 13.- Bases fisiológicas del crecimiento y desarrollo (G, Martínez)

UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA POR LOS ORGANISMOS VIVOS:

- Balance energético.
- Análisis de los factores que afectan cada uno de los procesos involucrados.

Lecturas recomendadas:

Fisiología Animal". Knut Schmidt-Nielsen.

Environmental and Metabolic Animal Physiology". C. Ladd Prosser.

Clase 14.- Procesos de la reproducción y el desarrollo (E. Dupré)

- El proceso de la fecundación en diferentes phyla
- Desarrollo embrionario temprano en invertebrados y vertebrados
- Factores morfogénéticos que intervienen en la diferenciación celular durante el desarrollo embrionario.
- Células madres y su implicancia en el desarrollo

Lecturas recomendadas:

- Gilbert, S. *Biología del Desarrollo.* Ed. Panamericana, 7º Ed.

Clase 15.- Nutrición Vegetal (A. Zurita)

- Nutrición vegetal y herramientas moleculares para el estudio de los factores de estrés abiótico.
- Expresión diferencial, aislamiento de genes de interés y su utilización en sistemas heterólogos.

Clase 16.- Rangos de tolerancia y repuestas a las variables ambientales en animales (A. Cortés)

- **Confirmado!!!** Jueves desde las 18 en adelante

UNIDAD III: Ciclos de vida

Clase 17.- Historia de vida de las algas y su aplicación a procesos productivos (C. Bulboa)

BACKGROUND

- Análisis comparativo de ciclos de vida de algas rojas y pardas.
- Especies clonales y unitarias.

APLICACIONES

- Productos y aplicaciones tecnológicas derivadas de las algas.
- Cultivo de algas.

Clase 18.- Vegetales terrestres (A. Zurita)

- Desarrollo vegetal y la arquitectura de las plantas: un acercamiento dinámico, múltiple e integrado a la forma, estructura y ontogenia vegetal.
- La dinámica y distribución de las fitohormonas y el control de los procesos de desarrollo, crecimiento y la morfología en respuesta al medio ambiente.

Clase 19.- Principios activos en la competencia y defensa ante predadores y parásitos. (K. Brokordt)

Confirmado!!!

Clase 20.- Vertebrados. Integración y aplicación en diversas escalas (G. Luna)

BACKGROUND:

- Adaptación a varios ambientes
- Historia de vida y ajustes evolutivos
- Sex y evolución
- Familia, sociedad y evolución

ALGUNAS APLICACIONES:

- Extinción y conservación
- Otros ejemplos derivados de la lectura de publicaciones específicas.

Clase 21.- Integración y aplicación en sistemas productivos y conservación.(A. Zurita)

- Genética y epigenética de las transiciones en el desarrollo, fructificación y maduración.
- Biología traduccional que impacta la productividad de los cultivos en ambientes propensos a la sequía.

Lecturas recomendadas:

Plants, Genes, and Crop Biotechnology, Second Edition 2003

Maarten J. Chrispeels & David E. Sadava. Jones and Bartlett Publishers, USA.

Translational research impacting on crop productivity in drought-prone environments.

Reynolds M and R Tuberosa. Current Opinion in Plant Biology 2008, 11:171-179

Trabajos en problemas aplicados (alumnos con profesores)

Clase 22.- Resultados iniciales (breve presentación del problema, de la pregunta específica por resolver, y de datos disponibles)

Clase 23.- Avances preliminares (breve presentación de los avances)

Clase 24.- Presentaciones publicas

CALENDARIO DE CLASES

Abril			
Fecha	Horario	Contenido	Profesor
1	Mañana	Replicación, reparación y recombinación de ADN	G. Bernal
	Tarde	Transcripción y regulación de la expresión génica	G. Bernal
8	Mañana	Actualizaciones en transducción y muerte de proteínas	A. Dagnino

	Tarde	Ciclo celular y apoptosis	K. Lohrmann
15	Mañana	Principios básicos del mejoramiento genético	F. Winkler
	Tarde	Principios, beneficios y riesgos de la ingeniería genética	F. Winkler
22	Mañana	Marcadores Moleculares basados en la PCR I	P. Haye
	Tarde	Marcadores Moleculares basados en la PCR II	P. Haye
29	Mañana	Principios de farmacología y aplicación de productos naturales en el tratamiento de enfermedades	A. Dagnino
	Tarde	Organismos como bioindicadores	C. Miranda
Mayo			
6	Mañana	Uso de organismos en la fabricación de productos, procesamiento de desechos y remediación de sustratos.	C. Miranda
	Tarde	Preparación para examen primera unidad	Dagnino et al.
20	Mañana	Presentación oral del primer examen	Dagnino et al.
	Tarde	Presentación oral del primer examen	Dagnino et al.
27	Mañana	Bases fisiológicas del crecimiento y desarrollo I	G. Martínez
	Tarde	Nutrición Vegetal	A. Zurita
Junio			
3	Mañana	Ciclos de Vida: Vegetales terrestres	A. Zurita
	Tarde	Integración y aplicación en sistemas productivos y conservación.	A. Zurita
10	Mañana	Bases fisiológicas del crecimiento y desarrollo II	G. Martínez
	Tarde	Procesos de la reproducción y el desarrollo animal.	E. Dupré
17	Mañana	Ciclos de Vida: Algas	C. Bulboa
	Tarde	Rangos de tolerancia y repuestas a las variables ambientales en animales. Jueves 18, 18:00 ULS*	A. Cortés
24	Mañana	Presentación oral del segundo examen	G. Luna et al.
	Tarde	Presentación oral del segundo examen	G. Luna et al.
Julio			
1	Mañana	Ciclos de Vida: Vertebrados	G. Luna
	Tarde	Principios activos en la competencia y defensa ante predadores y parásitos.	K. Brokordt
8	Mañana	Trabajos en problemas aplicados	G. Luna et al.
	Tarde	Trabajos en problemas aplicados	
15	Mañana	Presentaciones públicas	G. Luna et al.
	Tarde	Presentaciones públicas	G. Luna et al.

* Por problemas de disponibilidad de tiempo del Profesor, esta clase tuvo que ser programada en este horario.