




# **Plan de Estudios + Contenidos Mínimos**



**Licenciatura en Ciencias  
Biológicas  
Ajuste 2014**

# Índice

## LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Plan de estudios Ajuste 2014 . . . . . Pág. 3

### 1er. Año . . . . . Pág. 4

CÁLCULO NUMÉRICO Y ALGEBRAICO  
QUÍMICA GENERAL  
FÍSICA I  
INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA  
PRÁCTICA PROFESIONAL - BIOÉTICA  
ANÁLISIS MATEMÁTICO  
QUÍMICA INORGÁNICA  
FÍSICA II  
HISTOLOGÍA DE LOS TEJIDOS  
CIENCIAS DE LA TIERRA

### 2do. Año . . . . . Pág. 5

QUÍMICA ORGÁNICA  
QUÍMICA BIOLÓGICA  
BIOLOGÍA CELULAR  
BIOLOGÍA MOLECULAR  
BIODIVERSIDAD ANIMAL I  
BIODIVERSIDAD ANIMAL II  
FUNDAMENTOS DE BIOESTADÍSTICA  
BIOESTADÍSTICA APLICADA  
BIOLOGÍA ANIMAL  
MORFOLOGÍA, BIODIVERSIDAD Y FISIOLÓGÍA VEGETAL I

### 3er. Año . . . . . Pág. 7

GENÉTICA I  
GENÉTICA II  
MICROBIOLOGÍA  
ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN I  
ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN II  
MORFOLOGÍA, BIODIVERSIDAD Y FISIOLÓGÍA VEGETAL II  
BIOLOGÍA DE HONGOS  
FISIOLÓGÍA ANIMAL COMPARADA I  
FISIOLÓGÍA ANIMAL COMPARADA II  
EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN  
MATERIA OPTATIVA DE FORMACIÓN GENERAL

### 4to. año . . . . . Pág. 8

EVOLUCIÓN  
BIOLOGÍA FORENSE  
TOXICOLOGÍA AMBIENTAL  
LEGISLACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA  
ANÁLISIS MICROGRÁFICO DE PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL  
BIOTECNOLOGÍA GENERAL Y AMBIENTAL  
VIROLOGÍA MOLECULAR  
ACUICULTURA  
MEDICINA MOLECULAR  
CONSERVACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
TALLER DE TRABAJO FINAL DE CARRERA

### 5to. Año (medio año). . . . . Pág. 10

HABILITACIÓN PROFESIONAL  
ADMINISTRACION, PLANIFICACION Y GESTION DE ZOOLOGICOS Y PARQUES  
NEUROCIENCIA FUNCIONAL Y APLICADA  
RECURSOS MARINOS  
ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES  
ECOTURISMO

Materias optativas de formación general . . . . . Pág. 11

## Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

### LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Plan de Estudios 2014

#### 1er. año

Materia	Horas semanales	Semestre
CÁLCULO NUMÉRICO Y ALGEBRAICO	6	1
QUÍMICA GENERAL	6	1
FÍSICA I	6	1
INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA	8	1
PRÁCTICA PROFESIONAL	2	1
ANÁLISIS MATEMÁTICO	6	2
QUÍMICA INORGÁNICA	6	2
FÍSICA II	6	2
HISTOLOGÍA DE LOS TEJIDOS	6	2
CIENCIAS DE LA TIERRA	6	2

#### 2do. año

Materia	Horas semanales	Semestre
QUÍMICA ORGÁNICA	8	1
BIOLOGÍA CELULAR	4	1
FUNDAMENTOS DE BIOESTADÍSTICA	6	1
BIODIVERSIDAD ANIMAL I	6	1
MORFOLOGÍA, BIODIVERSIDAD Y FISIOLÓGIA VEGETAL I	6	1
QUÍMICA BIOLÓGICA	5	2
BIOLOGÍA MOLECULAR	6	2
BIODIVERSIDAD ANIMAL II	6	2
BIOESTADÍSTICA APLICADA	6	2
BIOLOGÍA ANIMAL	4	2

#### 3er. Año

Materia	Horas semanales	Semestre
MICROBIOLOGIA	6	1
ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN I	6	1
EPISTEMOLOGÍA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	2	1
GENÉTICA I	4	1
FISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA I	6	1
MATERIA OPTATIVA DE FORMACIÓN GENERAL	2	1
BIOLOGÍA DE HONGOS	6	2
GENÉTICA II	6	2
ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN II	7	2
FISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA II	6	2
MORFOLOGÍA, BIODIVERSIDAD Y FISIOLÓGIA VEGETAL II	6	2

#### Materias optativas de Formación general<sup>1</sup>

Materia	Horas semanales
GENERACIÓN DE NEGOCIOS Y EMPRENDEDORISMO	2
DEFENSA DEL CONSUMIDOR	2
DERECHOS HUMANOS	2
DIRECCIÓN ESTRATÉGICA COMERCIAL	2

<sup>1</sup> Según disponibilidad del año en curso

TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA	2
FILOSOFÍA	2
LITERATURA ARGENTINA CONTEMPORÁNEA	2
MOVIMIENTOS SOCIALES Y POLÍTICOS DEL SIGLO XX	2
DEFENSA DEL CONSUMIDOR	2
MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y OPINIÓN PÚBLICA	2
ANÁLISIS POLÍTICO Y SOCIAL MUNDIAL	2
TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN	2

#### 4to. Año

Materia	Horas semanales	Semestre
LEGISLACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	2	1
BIOTECNOLOGÍA GENERAL Y AMBIENTAL	10	1
EVOLUCIÓN	10	1
TOXICOLOGIA AMBIENTAL	8	1
VIROLOGIA MOLECULAR	4	2
MEDICINA MOLECULAR	4	2
CONSERVACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	6	2
ANALISIS MICROGRAFICO DE PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL (FISIOLOGIA VEGETAL AVANZADA)	4	2
BIOLOGÍA FORENSE	6	2
ACUICULTURA	4	2
TALLER DE TRABAJO FINAL DE CARRERA	2	2

#### 5to. Año

Materia	Horas semanales	Semestre
HABILITACIÓN PROFESIONAL	2	1
ADMINISTRACIÓN, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE ZOOLOGICOS Y PARQUES	6	1
NEUROCIENCIA FUNCIONAL Y APLICADA	6	1
RECURSOS MARINOS	4	1
ECONOMIA DE LOS RECURSOS NATURALES	4	1
ECOTURISMO	6	1

### Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Contenidos mínimos de las asignaturas

#### Primer Año:

##### Cálculo Numérico y Algebraico

Ecuaciones. Conjunto de números reales. Variables y funciones. Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas y trigonométricas. Sistemas de ecuaciones lineales. Vectores en el plano y en el espacio. Álgebra de matrices. Límite de funciones. Propiedades de los límites. El número e. Continuidad. Propiedades de las funciones continuas. Clasificación de discontinuidades. Teorema del valor intermedio. Asintotas. Derivada. Diferencia. Propagación del error.

##### Análisis matemático

Estudio de funciones. Mínimos y máximos. Criterios de la primer y segunda derivada. Funciones trigonométricas, exponencial y logarítmica. Integrales definidas e indefinidas, Antiderivada. Integración, por sustitución y partes. Áreas. Integración de funciones racionales. Series y desarrollos finitos. Combinatoria y elementos de Probabilidad. Números Complejos.

### **Química General**

Sistemas materiales. Estados de la materia. Estructura atómica. Clasificación periódica. Periodicidad. Enlace químico: fuerzas intermoleculares. Teoría atómico-molecular. Fluidos: gases y líquidos Teoría cinética de los gases. Gases ideales y reales. Sólidos. Estequiometría. Geometría molecular. Fuerzas intermoleculares. Equilibrio químico. Equilibrio ácido-base.

### **Química Inorgánica**

Química de los elementos representativos y de transición: metales y no metales. Termoquímica. Elementos de Termodinámica. Principios de Termodinámica. Sistemas de uno o dos. Componentes. Equilibrio de fases. Soluciones. Propiedades coligativas. Equilibrio de solubilidad. Oxido-reducción. Electroquímica. Pilas. Celdas electrolíticas. Cinética química. Teoría de la unión en complejos. Equilibrio de complejos. Gases nobles. Química nuclear

### **Física I**

El desafío de la física. Mediciones y errores (incertidumbres). Fenómenos mecánicos. El movimiento. Las interacciones. El equilibrio del reposo. Las fuerzas en movimiento: trabajo y cambios energéticos. Conjuntos de partículas. Fluidos. La luz. Óptica geométrica. Óptica física. Aplicaciones Biológicas.

### **Física II**

Termodinámica. Comportamiento térmico de la materia. Calor, temperatura y energía interna. Los sistemas gaseosos. Electricidad y magnetismo. Cargas eléctricas en reposo. Cargas eléctricas en movimiento. Fenómenos electromagnéticos. Ondas. Aplicaciones biológicas.

### **Introducción a la Biología**

La Biología como ciencia. Características generales de los seres vivos. Biodiversidad. Clasificación taxonómica. Bases fisicoquímicas de la vida. Estructuras macromoleculares simples y complejas. La célula como unidad funcional. Teoría celular. Fundamentos de Fisiología celular. Mecanismos de regulación metabólica. División celular y reproducción. Teoría de la Herencia. Regulación de la actividad genética. Fundamentos de evolución. Elementos de Ecología.

### **Histología de los Tejidos**

Concepto de histología como área disciplinaria. Ultraestructura celular. Concepto de tejido, órganos y sistemas. Herramientas conceptuales: modelo y ordenamiento de los elementos constitutivos de los organismos; la imagen bidimensional y la reconstrucción tridimensional. Nociones de embriología. Técnicas histológicas. Clasificación morfofuncional de los tejidos animales. Mecanismos de degeneración, reparación y envejecimiento celular. Tejido epitelial, conectivo (incluido el sanguíneo), muscular y nervioso. Diagnóstico histológico.

### **Ciencias de la Tierra**

Introducción a la Geología. Escalas Temporo-Espaciales. Deriva Continental y Tectónica de placas. El Interior de La Tierra. Deformación de la Corteza. Terremotos. Volcanismo. Mineralogía. Petrología. Geomorfología. Procesos Gravitacionales. Hidrología. Atmósfera. Pedología. Procesos de Fosilización. Cartografía Geológica.

### **Práctica Profesional**

Actividades reservadas al título de Biólogo (Res. N° 139/2011). Introducción a la Bioética. Comités de Bioética. Bioética e Investigación. Reproducción humana asistida. Embrión y células madre embrionarias y su empleo en investigación. Bioética y Genética. Proyecto Genoma Humano. Biotecnología y patentes. Importancia de la Agrobiodiversidad. Fraude científico y responsabilidad profesional. Eutanasia, suicidio asistido. Trasplante de órganos.

### **2do año**

#### **Química Orgánica**

Estructura de las moléculas orgánicas. Uniones químicas. Orbitales moleculares. Polaridad de moléculas orgánicas. Relación entre estructura electrónica y propiedades físicas y químicas de compuestos orgánicos. Conformación y configuración, formulación de los distintos tipos de isómeros de una molécula orgánica. Estereoquímica y estereoisomería. Isomería cis y trans en

alquenos. Relación entre estructura y reactividad: estudio comprensivo de las reacciones de los diferentes grupos funcionales. Alcanos, alquenos, alquinos. Halogenuros de alquilo. Hidrocarburos aromáticos. Compuestos heterocíclicos. Alcoholes. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Compuestos nitrogenados: aminas y amidas. Fundamentos de aplicación de técnicas espectroscópicas en elucidación estructural de compuestos orgánicos: IR, RMN, EM. Compuestos orgánicos de importancia biológica: hidratos de carbono, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos. Cromatografía.

### **Química Biológica**

Composición química de la materia viva. Estudio de las distintas biomoléculas: hidratos de carbono, proteínas, lípidos, y ácidos nucleicos. Interrelaciones y características estructurales. Bioenergética. Enzimas y cinética enzimática. Metabolismo de hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Fotosíntesis y respiración celular. Regulación metabólica. Regulación hormonal. Inmunología.

### **Biología Celular**

Introducción a la célula eucariota y procariota. Biomembranas y organelas. Herramientas y metodologías para el estudio de la célula. Compartimientos intracelulares y tránsito de proteínas dentro de la célula. Núcleo y expresión génica. Citoesqueleto y uniones celulares. Ciclo de división celular: apoptosis y cáncer. Señalización celular.

### **Biología Molecular**

Estructura de los ácidos nucleicos y mecanismos de replicación y transcripción. Diferenciación celular. Técnicas de ADN recombinante: enzimas de restricción, clonado, librerías genómicas y de ADN copia. Secuenciación de ADN y bioinformática. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR): aplicaciones en diagnóstico, estudios de filiación, y medicina forense. Sistemas recombinantes de expresión de proteínas: sistemas procariotes y eucariotes. Genómica, transcriptómica, y proteómica. Mecanismos epigenéticos de silenciamiento génico. ARNs interferentes y microARNs. Impronta genética. Modificación del genoma de los organismos.

### **Biodiversidad Animal I**

Historia de la sistemática y escuelas: cladismo, evolucionismo, feneticismo. Estudio evolutivo de la diversidad biológica relacionando características históricas, morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológicas y de comportamiento. Caracteres homólogos y análogos. Taxonomía: sinopsis. Hábitat, ciclos biológicos, origen y relaciones filogenéticas de: Protozoarios. Mesozoarios. Poríferos. Cnidarios. Tenóforos. Plelmintos. Nemertinos. Nematodos. Otros pseudocelomados. Moluscos. Anélidos. Otros metaméricos. Artrópodos. Equinodermos. Aplicaciones biotecnológicas.

### **Biodiversidad Animal II**

Cordados: Urocordados y Céfalocordados. Estudio evolutivo de la diversidad biológica de los vertebrados relacionando características históricas, morfológicas, fisiológicas, genéticas, ecológicas y de comportamiento. Hábitat, ciclos biológicos, origen y relaciones filogenéticas de Vertebrados: Peces. Anfibios. Reptiles. Aves. Mamíferos. Aplicaciones biotecnológicas.

### **Fundamentos de Bioestadística**

Probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Estadística Descriptiva. Inferencia. Estimadores. Estadística para una población. Regresión y Correlación.

### **Bioestadística aplicada**

Inferencia para dos poblaciones. Análisis de la varianza de uno y dos factores. Comparaciones múltiples. Diseño de experimentos. Diseños demográficos y epidemiológicos. Pruebas estadísticas no paramétricas. Nociones de Inferencia bayesiana.

### **Biología animal**

Sistema genital masculino y femenino. Gametogénesis y Gametas. Tipos de huevos. Reproducción Fecundación. Niveles de organización. Embriología, celomatización. Protóstomos y Deuteróstomos. Ciclos de vida. Importancia socioeconómica y sanitaria.

### **Morfología, Biodiversidad y Fisiología Vegetal I**

La célula vegetal. El ciclo celular (cariocinesis y citocinesis en células vegetales). Principios evolutivos (origen de la vida, origen de la célula eucarionte; teoría de endosimbiosis). Las algas (tipos de cloroplastos según su origen, grupos sobresalientes, ciclo de vida, características). La conquista de la tierra (de algas verdes a briofitas). Organización del vegetal superior (tejidos, órganos). Morfología vegetativa del vástago. Agua, solutos y membranas. Raíz y absorción de agua. Circulación del agua por xilema (presión radical, transpiración, apertura y cierre de estomas). Circulación por el floema (características y mecanismos de transporte). Las hojas y la fotosíntesis (etapa lumínica y oscura, plantas C3, C4 y CAM). Metabolismo de hidratos de carbono (respiración aeróbica y anaeróbica, etapas, factores limitantes, adaptaciones a distintos niveles de oxígeno).

### 3er año

#### Ecología y Conservación I

Historia del uso y la conservación de los recursos y la protección ambiental. El ambiente físico: clima, atmósfera, hidrósfera y suelos. Biomas. Biogeografía. Ambiente Ecología de poblaciones y comunidades.. Tablas de vida. Interacción entre poblaciones. Desarrollo sustentable. Conservación. Contaminación y Contaminantes. Criterios ecológicos. Relaciones entre población, uso de recursos, tecnología, degradación ambiental y contaminación.

#### Ecología y Conservación II

Ecología sistemas. La energía en los ecosistemas. Productividad primaria y secundaria. Ecología de paisajes. Sucesión. Conservación y uso sustentable de recursos naturales. Biogeografía. Limnología. Ecotoxicología. Ecología del comportamiento. Áreas protegidas. Impacto ambiental. Administración y Legislación ambiental. Problemas ambientales. Legislación Argentina. Principios de la ONU. Medio Ambiente y Sociedad.

#### Microbiología

Bioseguridad en el laboratorio de Microbiología. Control de microorganismos por agentes físicos y químicos. División de los seres vivos en los dominios Eukarya, Archae y Bacteria. Estructura microbiana, relaciones estructura-función. Tinciones microbiológicas. Nutrición de los microorganismos e influencias ambientales sobre el desarrollo microbiano. Genética microbiana. Metabolismo microbiano. Medios de cultivo: de enriquecimiento, selectivos, diferenciales y enriquecidos. Hongos: clasificación y principales características. Aplicaciones en la industria alimenticia, química y farmacéutica. Cultivo macro y microscópico de hongos. Micotoxinas: su impacto en la calidad. Micotoxicosis. Recuentos microbianos: significado. Aislamiento y caracterización bioquímica de microorganismos a partir de alimentos y/o medicamentos no estériles. Introducción a la virología. Bacteriófagos: aplicaciones y control a nivel industrial. Algas, protozoos y helmintos. Antibióticos: principales grupos. Resistencia a antibióticos. Mecanismos de patogenicidad microbiana. Importancia socioeconómica y sanitaria. Utilización de los microorganismos: fermentación, producción de antibióticos y reactivos biológicos, tratamiento de efluentes. Criterios microbiológicos nacionales e internacionales.

#### Epistemología y metodología de la investigación

Ciencias formales y ciencias fácticas. La explicación científica. El papel de la inducción en la ciencia. Las unidades de análisis del conocimiento científico: disciplinas científicas, paradigmas, teorías y programas de investigación. La prueba de las hipótesis de las teorías científicas. Límites de la prueba. Desarrollo del conocimiento científico. Descubrimientos, innovaciones e inventos. Repercusión social. Aspectos éticos de las transformaciones éticas. Métodos deductivos y probabilísticos. Fases de una investigación: delimitación del marco teórico, elaboración de hipótesis de trabajo. Diseño de la investigación: elección del tipo de prueba, recolección de datos. Análisis de los resultados. Elementos básicos para la elaboración de un informe de investigación. Comunicación científica.

#### Genética I

Organización general de la transferencia de la información genética. Genética Mendeliana o monogenética. Genética poligenética o de influencia ambiental. El ADN como material genético primario. Estructuras primaria, secundaria y terciaria del ADN. Replicación del material genético. Transcripción. El código genético. Características. Mecanismos de control de la transferencia genética. ARN en eucariontes y modificaciones postranscripcionales.

Citogenética - alteraciones numéricas y estructurales. Tipo de Bandeos. Los virus y otras estructuras genéticas extracromosómicas. Genes móviles. Genética Molecular y técnicas de aplicación. Técnica del ADN recombinante. Enzimas de restricción. Clonación. Banco de genes. Genética cuantitativa. Translocaciones, duplicaciones numéricas y estructurales. Enfermedades genéticas. Bioética.

### **Genética II**

Genética de Poblaciones. Genotipos y frecuencias alélicas. Ley de Hardy-Weinberg. Concepto y necesidad de preservación de los recursos genéticos vegetales y animales. Banco de germoplasma. Evolución cromosómica humana. Genética Humana. Genética de la conservación. Genética y biodiversidad. Genética y evolución. Genética Toxicológica

### **Morfología, Biodiversidad y Fisiología Vegetal II**

Nutrición mineral (elementos esenciales, macro y micronutrientes, mecanismos de absorción, minerales y metabolismo). Las primeras Plantas Vasculares (plantas sin semillas, la semilla como adquisición evolutiva, Spermatophyta I, ciclo de vida y estructuras de reproducción en las plantas con semilla). Spermatophyta II (ciclo de vida y estructuras de reproducción en las plantas con flores). La flor (morfología, estructura y diferenciación, polinización, fecundación, compatibilidad, singamia y triple fusión). La semilla y el fruto (morfología, estructura y desarrollo, dispersión, diferentes tipos de semillas y frutos). Principios de taxonomía vegetal. Crecimiento y diferenciación. Embriogénesis y desarrollo. Las plantas y el ambiente (estímulos ambientales, respuesta a la luz y su papel en la germinación, desarrollo y floración). Principios de ecología vegetal. Las Plantas y el Hombre.

### **Fisiología Animal Comparada I**

Conceptos de Fisiología. Magnitudes físicas medibles en organismos. Fisiología celular. Neurofisiología básica. Tejido muscular y movimiento. Sistema endocrino. Sistema Inmune. Relaciones entre los sistemas endocrino, nervioso e inmune. Sistema Reproductor.

### **Fisiología Animal Comparada II**

Visión comparada de la fisiología de los sistemas circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor y osmorregulador. Metabolismo Energético y temperatura corporal. Ritmos biológicos. Animales y ambiente: función en el escenario ecológico. Adaptaciones fisio-ambientales.

### **Biología de Hongos**

Generalidades de los hongos: características morfológicas, fisiológicas y ecológicas; la célula fúngica. Diversidad fúngica: características de los grandes grupos taxonómicos tradicionales (Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota y Basidiomycota). Aplicaciones biotecnológicas de los hongos: producción de enzimas, metabolitos secundarios, bioetanol y levaduras. Introducción a la micología clínica: diversidad de agentes etiológicos. Fitopatología: hongos de importancia agronómica.

## **4to año**

### **Legislación Científica y Tecnológica**

Política y Legislación Industrial. Legislación laboral. Medicina Ocupacional y Ambiental. Higiene y Seguridad en el Trabajo. Legislación sobre el impacto ambiental de la Industria Química. Tratamiento de residuos y desechos industriales. Residuos patológicos. Transporte. Preservación de los Recursos Naturales. Legislación sobre Calidad. Comercio Internacional y Normas Internacionales y Nacionales de Calidad. Estandarización.

### **Análisis micrográfico de productos de origen vegetal**

Información básica sobre niveles morfológicos de organización vegetal, fisiología, fitoquímica, taxonomía y botánica aplicada. Reconocimiento anatómico e histológico de drogas vegetales. Estudio descriptivo de las especies de interés medicinal, alimenticio y tóxico. Características diferenciales. Vegetales útiles en Farmacia.

### **Virología Molecular**

Taxonomía. Genética, estructura/replicación, transmisión, patogénesis y evolución de los virus. Diagnóstico molecular e inmunológico de las infecciones virales. Prevención y control de las enfermedades virales. Drogas antivirales y vacunas: diseño racional de drogas y de



terapias antivirales basado en la estructura-función de las proteínas virales. Enfermedades virales emergentes.

### **Evolución**

La evolución como paradigma de las ciencias biológicas. Origen y evolución de la vida. La biodiversidad como expresión de la evolución. Adaptaciones de los seres vivos al ambiente. Evidencias de la evolución. paleontología y ecología de poblaciones. Teorías sobre Evolución. Enfoque histórico. Teoría sintética. Microevolución, Megaevolución y Macroevolución. Especiación. Extinciones. Metodologías de trabajo en Sistemática Filogenética. Morfologías vs. moléculas. La Biogeografía histórica como herramienta en la explicación de los patrones de distribución. Evolución humana. Evolución biológica vs. cultural.

### **Toxicología Ambiental**

Conceptos básicos en toxicología: tóxico, toxina y blanco. Relación dosis-respuesta. Exposición, toxicodinámica y toxicocinética. Mecanismos de toxicidad. Intoxicación y respuesta tóxica. Aspectos genéticos de la toxicidad. Evaluación toxicológica de los agentes químicos y biológicos. Interacciones entre tóxicos: sinergismo, potenciación y antagonismo. Tóxicos en el ambiente. Transporte, distribución y reacciones de los agentes tóxicos ambientales. Dependencia de la toxicidad según la especiación química y la biodisponibilidad. Toxicología de sustancias químicas en el ambiente: metales pesados, ozono, fosforo blanco, halógenos y halogenados, óxidos gaseosos, compuestos azufrados, hidrocarburos e hidrocarburos aromáticos, compuestos fosforados, pesticidas y agroquímicos, tóxicos de uso militar. Toxicidad del particulado atmosférico y de asbestos. Productos naturales tóxicos. Biotoxinas. Epidemiología. Enfermedades crónicas de origen ambiental. Evaluación de exposición a agentes tóxicos: marcadores químicos y biológicos. Análisis de riesgo para la salud. Diagnóstico de situación, biomonitoreo y biorremediación.

### **Conservación y Educación Ambiental**

Conservación y preservación de la biodiversidad. Políticas y normas de la conservación y preservación de la biodiversidad. Definición de criterios e indicadores ambientales para la asignación de usos territoriales Educación para la conservación y preservación de la biodiversidad. Cuidado y restauración de ambientes, especies autóctonas y foráneas. Centros de interpretación. Elaboración de proyectos educativos. Acción social y comunicación social. Educación para la sustentabilidad. Educación ambiental e interpretación ambiental.

### **Acuicultura**

Estructura y funcionamiento de los sistemas acuáticos. Biología de las especies animales y vegetales cultivables. Producción Acuática. Tipos de Sistemas de Cultivo: intensivos, no Intensivos, no tradicionales y mixtos. Monitoreo de la Calidad del Agua. Requerimientos nutricionales. Manejo de enfermedades. Desarrollo Sustentable. Impacto Ambiental. Productos y Mercados.

### **Taller de Trabajo Final de Carrera**

La comunicación científica y técnica. Tipos diferentes de presentación (artículos originales, revisiones bibliográficas o reviews, comunicaciones preliminares, comunicaciones personales, etc.) Características del estilo científico y del estilo técnico. El artículo científico. Tesis y tesinas. Selección de tema, tutor y lugar de trabajo. El Trabajo Final de Carrera como investigación. ¿Trabajo de campo o de gabinete? La importancia del trabajo experimental y de recolección de datos. Diseño en función de la naturaleza del problema: plan de trabajo. Análisis de los resultados. Redacción del trabajo, organización de los contenidos. Presentación oral o defensa.

### **Biotecnología General y Ambiental**

Introducción a la Biotecnología. Biotecnología clásica: Cinética de microorganismos. Fenómenos de transporte en bioprocesos. Biotecnología moderna en microorganismos. Fermentación. Biorreactores. Escalamiento. Biocatalizadores. Biorremediación y fitorremediación en aguas y suelos contaminados. Biolixiviación y biooxidación en minería. Organismos genéticamente modificados. Agrobiotecnología. Plantas y animales como biorreactores: Producción de biomateriales. Problemas éticos, sociales, políticos y legales de la biotecnología. Desarrollo y regulación en la Argentina.

### **Medicina Molecular**

Versatilidad de funciones en proteínas. Respuestas adaptativas de las células frente a estímulos de stress; chaperonas. Síntesis y control de calidad de glicoproteínas. Autofagia; matriz extracelular y comunicación celular; extravasación. Diferenciación celular. Tecnologías de reprogramación celular. Reprogramación celular y Células Madre Inducidas Pluripotenciales (iPS). iPS como modelo de enfermedades. Terapias celulares; potencial terapéutico. Nanotecnología y medicina. Conceptos básicos del modelaje molecular: relación entre estructura y actividad farmacológica, estructura tridimensional de drogas y moléculas biológicas.

### **Biología Forense**

Introducción a la Biología forense. Inspección Biocriminalística. Legislación Argentina y aspectos legales. Bioética en Genética Forense. Genética Forense (genética, espermatología, hematología y tricología forense). Marcadores moleculares. Cromosoma X e Y. ADN mitocondrial. Microvariantes. Alelos nulos. Combined DNA Index System (CODIS). Tipos de muestras forenses y su recogida. Actas LEF. Identificación y comparación de muestras biológicas. Manejo de muestras biológicas. Técnicas de laboratorio en Genética forense. Interpretación de perfiles genéticos. Genética de poblaciones básica. Estadística aplicable a la Genética Forense. Determinación de vínculos de parentesco. Entomología forense. Fauna cadavérica. Clasificación zoológica. Sistema de Mégnin. Sistema Moderno. Etapas de la descomposición. Formulación de hipótesis por las evidencias forenses, con fines reconstructivos. Análisis mediante el método del caso. Recomendaciones de la DAB y NRC II. Acreditación de laboratorios de Biología Forense.

### **5to año**

#### **Ecoturismo**

Conceptos de turismo y desarrollo sustentable. Origen del ecoturismo. Reseña de la biodiversidad argentina como recurso ecoturístico. Situación ambiental argentina. Área natural protegida. Parques Nacionales. Uso público. Reservas provinciales, Reservas urbanas y municipales, Reserva de la Biosfera, Sitios RAMSAR, Sitios Patrimonio de la Humanidad, Reservas privadas. Impactos del ecoturismo y cómo se vincula con la conservación de los destinos. La comunidad local. Comercialización. Sellos de calidad ambiental. Aspectos culturales. Interpretación ambiental y ecoturismo. Medios no personalizados y personalizados. Normas de conducta en la naturaleza. Planificación y monitoreo del ecoturismo en áreas protegidas. Planes de gestión. Concepto de capacidad de carga. Metodología de límite de cambio aceptable.

#### **Neurociencia Funcional y Aplicada**

Neuronas y células gliales. Ultraestructura neuronal y glial. Anatomía del sistema nervioso del hombre y de la rata. Introducción a la anatomía funcional. Sistemas moduladores difusos. Inflamación del sistema nervioso. Enfermedades neurodegenerativas. Neurogénesis y envejecimiento del SNC. Métodos para el estudio del sistema nervioso (Histológicos y estereotáxicos).

#### **Recursos Marinos**

Procesos e interacciones dentro y entre ecosistemas marinos. Productividad marina global. Estructura y dinámica de cadenas y redes tróficas. Organismos nectónicos y planctónicos. Organismos bentónicos, demersales y pelágicos. Estrategias vitales en organismos marinos. Dinámica poblacional. Pesca industrial y artesanal. Principales recursos pesqueros del Mar Argentino. Manejo responsable de la pesca y de ecosistemas marinos. Legislación pesquera y ambiental. Controles sanitarios de los alimentos. Acuicultura. Eco-certificaciones.

#### **Economía de los Recursos Naturales**

Conceptos, definiciones y clasificación de los recursos naturales Aspectos biogeográficos de la Argentina. Los ambientes acuáticos y sus recursos. El recurso suelo: su degradación y conservación. Los recursos de origen vegetal: historia y desarrollo de su apropiación por el hombre. Los recursos del bosque, su utilización racional y el futuro forestal argentino. La teoría económica y el medio ambiente. El mercado y el medio ambiente. Los agentes económicos y sus acciones. El cambio climático. Valoración económica del medio ambiente. Métodos de valoración de la calidad ambiental. Política ambiental. Empresa, comercio

internacional y medio ambiente. Los biocombustibles desde la perspectiva económica. La dimensión problemática del agua.

### **Habilitación Profesional**

Actividades profesionales del Biólogo: profesional de la investigación y el desarrollo científico, profesional sanitario, profesional agropecuario, profesional pesquero, profesional del medio ambiente, profesional en gestión de estaciones biológicas y colecciones biológicas de flora y fauna silvestre en cautiverio, profesional de difusión de información, profesional del comercio y marketing de productos y servicios relacionados con la ciencias biológicas y profesional docente. Aspectos legales y prácticos del ejercicio profesional. Análisis de los conflictos de intereses que se pueden presentar durante el ejercicio profesional científico o técnico. Carreras de Especialización, Maestría y Doctorado. Formulación de un Curriculum Vitae y presentación en entrevistas. Requisitos, acceso, campo de inserción laboral. Planificación y elaboración de proyectos científicos.

### **Administración, planificación y gestión de Zoológicos y Bioparques**

Administración y gestión de ambientes de fauna silvestre en cautiverio y bioparques. Liderazgo y dirección de una ONG y un parque temático (Ej. Temaikèn). Medidas de Seguridad y contingencia. Rehabilitación y Manejo de fauna silvestre. Reintroducción y cuidado de especies autóctonas. Manejo y control de especies exóticas. Condicionamiento y comportamiento animal. Administración de la colección animal. Difusión y Marketing. Fundraising. Estrategia Mundial para la conservación en zoológicos. Nuevo concepto de ambientes o zoológicos: conservación y educación en los parques.

### **Materias Optativas de Formación General:**

#### **Generación de Negocios y Emprendedorismo**

Generación de ideas de Negocio. Qué significa ser emprendedor. Creatividad e Innovación. Dónde encontrar Ideas de negocio. Cómo comprobar si la idea es válida y viable. Estudios de pre-factibilidad y factibilidad. Definición y decisiones de Inversión. Factibilidad legal, comercial, técnica y financiera. Evaluación Social de proyectos.

El Plan de Negocios: definición y estructura. Plan de Marketing. Equipo directivo y organización interna. Planeamiento económico y financiero.

La presentación formal del plan. Cómo conseguir un inversor. Tipos de inversores. Qué y cómo evalúan un plan. Cómo obtener financiación. Tipos de financiación. Implementación de un plan de negocios.

#### **Dirección Estratégica Comercial**

Enfoque estratégico del concepto de negocio, marketing y cliente. Visión y misión comercial de la organización. mercados y modelos de comportamiento de los consumidores. Segmentación estratégica del mercado, criterios de y procesos de segmentación. Estrategia competitiva, de participación de mercado, de rentabilidad, y de posicionamiento. de producto, servicio, precio, comunicaciones y logística. Posicionamiento. El proceso integrador del marketing. Introducción a los instrumentos evolutivos del marketing: franchising, outsourcing, marketing directo. Marketing electrónico. Elaboración, implementación, seguimiento y ajuste del Plan de Marketing.

#### **Derechos Humanos**

Integración del Derecho. Interdependencia, indivisibilidad e interpelación de los Derechos. La eliminación de la discriminación. Los derechos civiles y políticos .Los derechos económicos, sociales y culturales. Los derechos de tercera generación. El sistema universal. Sistemas regionales: Europeo y Africano. Normas internacionales en los estados de excepción. El derecho internacional humanitario.

#### **Teoría de la Comunicación Humana**

El proceso de la comunicación humana. Distintos modelos de comunicación. Receptor, emisor, canal, mensaje. Lenguaje verbal y no verbal. Concepto del sistema de feed-back. Teoría del significado y comunicación humana. Distintas variables en el proceso de comunicación. Comunicación y educación. La comunicación en las organizaciones. Trastornos de la comunicación en distintas áreas (individual, grupal, etc.)

### **Filosofía**

La problemática filosófica. El hombre y la filosofía. Alma y cosmos en el mundo antiguo. El problema del principio del movimiento. El hombre y las potencias cósmicas. Sujeto y mundo en la Edad Moderna. Razón y experiencia. Los objetos y el hombre en el mundo actual. Neoempirismo. Neopositivismo. Análisis del lenguaje. Los hechos y el lenguaje. Wittgenstein. Heidegger. La estructura ontológica de la existencia humana. Ser y tiempo. Modernidad y Postmodernidad. Desconstrucción del sujeto. La simulación de la cultura.

### **Literatura Argentina contemporánea**

Corrientes, autores y producción literaria en diferentes momentos de la historia argentina contemporánea. El período romántico. La literatura gauchesca. La Generación del '80. El modernismo. El realismo y el naturalismo. El criollismo. La poesía actual: posmodernismo y vanguardismo. La narrativa actual: el cuento y la novela. El surgimiento del periodismo y la literatura.

### **Movimientos Sociales y Políticos del Siglo XX**

La situación política y social del siglo XX. Movimientos sociales y políticos según su aparición histórica y/o posible simultaneidad. Fenómenos políticos más destacados: comunismo, fascismo, nazismo, movimientos del Tercer Mundo de los años 50 y 60 y su multiplicidad de actores. Comunismo Maoísta, movimientos de liberación de la India, Egipto, Yugoslavia y los populismos de América Latina. La caída del comunismo y la revolución conservadora de los 80 y 90.

### **Defensa del Consumidor**

Introducción. La relación de consumo. Principios y derechos fundamentales. La protección contractual del consumidor. Responsabilidad por daños. Compraventa y servicios al consumidor. Servicios públicos. La publicidad.

### **Medios de Comunicación y Opinión Pública**

El periodismo en la escena contemporánea. La opinión pública como forma de pensar a las multitudes contemporáneas. La video-política. El papel de los medios masivos de comunicación en la política. El periodismo de investigación. La tiranía de las mayorías: Entre el marketing, el rating y la encuestología. ¿Técnicas de relevo (estudio) o formación pública? El papel del periodismo ante la protesta social.

### **Análisis Político y Social Mundial**

Conocimientos sobre la situación política y social a escala mundial. Como se organizan y agrupan las naciones. La organización e instituciones internacionales. El problema del trabajo.

### **Técnicas de Negociación**

La vida presenta una innumerable cantidad de conflictos y controversias; la profundización en las causas y orígenes de las distintas alternativas de este tipo que pueden presentarse resulta de utilidad para los que se desempeñan en organizaciones. El manejo de técnicas de negociación complementa la formación para dar salida a este tipo de relaciones conflictivas.