

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

CIENCIAS BIOLÓGICAS

PLAN DE ESTUDIOS  
+  
CONTENIDOS MÍNIMOS

UNIVERSIDAD DE  
**Belgrano**  
BUENOS AIRES - ARGENTINA

**Res. 025/13 - ANEXO I**  
**Tabla general de asignaturas del Plan de Estudios y Obligaciones Académicas**  
**de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas**  
**(Ajuste 2014)**

| Asignatura                        | Horas cátedra semanales presenciales | Carga horaria áulica total en horas cátedra | Carga horaria total presencial en horas reloj | Carga horaria total extra áulica | CARGA HORARIA TOTAL DE LA MATERIA | Correlatividades              |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|---|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>1er. Año</b>                   |                                      |   |   |                                  |                                   |                               |
| Cálculo Numérico y Algebraico     | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                |                               |
| Análisis Matemático               | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                | Cálculo Numérico y Algebraico |
| Química General                   | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                |                               |
| Química Inorgánica                | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                | Química General               |
| Física I                          | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                |                               |
| Física II                         | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                | Física I                      |
| Introducción a la Biología        | 8                                    | 128   | 96  |                                  | 96                                |                               |
| Histología de los tejidos         | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                | Introducción a la Biología    |
| Práctica Profesional              | 2                                    | 32  | 24  |                                  | 24                                |                               |
| Ciencias de la tierra             | 6                                    | 96  | 72  | 18                               | 90                                |                               |
| Prueba de nivel de Inglés         |                                      |   |   |                                  | -                                 |                               |
| Prueba de nivel de Informática    |                                      |   |   |                                  | -                                 |                               |
| <b>Subtotal anual horas reloj</b> |                                      |   |   |                                  | <b>714</b>                        |                               |
| <b>2do Año</b>                    |                                      |   |   |                                  |                                   |                               |
| Química Orgánica                  | 8                                    | 128   | 96  |                                  | 96                                | Química Inorgánica            |
| Química Biológica                 | 5                                    | 80  | 60  |                                  | 60                                | Química Orgánica              |
| Biología Celular                  | 4                                    | 64  | 48  |                                  | 48                                | Histología de los tejidos     |
| Biología Molecular                | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                | Biología Celular              |
| Biodiversidad Animal I            | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                | Introducción a la Biología    |
| Biodiversidad Animal II           | 6                                    | 96  | 72  |                                  | 72                                | Biodiversidad Animal I        |

|   |   |     |    |   |            |  |
|---|---|-----|----|---|------------|--|
| Fundamentos de Bioestadística                     | 6 | 96  | 72 |   | 72         | Análisis Matemático                              |
| Bioestadística aplicada                           | 6 | 96  | 72 | 6 | 78         | Fundamentos de Bioestadística                    |
| Biología animal                                   | 4 | 64  | 48 |   | 48         | Histología de los tejidos                        |
| Morfología, Biodiversidad y Fisiología Vegetal I  | 6 | 96  | 72 | 8 | 80         | Introducción a la Biología                       |
| <i>Subtotal</i>                                   |   |     |    |   | 698        |  |
| Participación en Jornadas y Congresos             |   |     | 23 |   | 23         |  |
| <b>Subtotal anual horas reloj</b>                 |   |     |    |   | <b>721</b> |  |
| <b>3er Año</b>                                    |   |     |    |   |            |  |
| Genética I  | 4 | 64  | 48 |   | 48         | Histología de los tejidos                        |
| Genética II                                       | 6 | 96  | 72 |   | 72         | Genética I                                       |
| Ecología y Conservación I                         | 6 | 96  | 72 |   | 72         |  |
| Microbiología                                     | 6 | 96  | 72 | 6 | 78         | Histología de los tejidos                        |
| Ecología y Conservación II                        | 7 | 112 | 84 |   | 84         | Ecología y Conservación I                        |
| Morfología, Biodiversidad y Fisiología Vegetal II | 6 | 96  | 72 | 8 | 80         | Morfología, Biodiversidad y Fisiología Vegetal I |
| Biología de Hongos                                | 6 | 96  | 72 |   | 72         | Introducción a la Biología                       |
| Fisiología Animal Comparada I                     | 6 | 96  | 72 |   | 72         | Histología de los tejidos                        |
| Fisiología Animal Comparada II                    | 6 | 96  | 72 |   | 72         | Fisiología Animal Comparada I                    |
| Epistemología y Metodología de la Investigación   | 2 | 32  | 24 |   | 24         |  |
| MOFG  | 2 | 32  | 24 |   | 24         |  |
| <i>Subtotal</i>                                   |   |     |    |   | 698        |  |
| Participación en Jornadas y Congresos             |   |     | 45 |   | 45         |  |
| <b>Subtotal anual horas reloj</b>                 |   |     |    |   | <b>743</b> |  |

| <b>4to. Año</b>   |    |            |     |   |             |   |
|---|----|------------|-----|---|-------------|---|
| Evolución   | 10 | 160        | 120 |   | 120         | Genética II                                       |
| Legislación Científica y Tecnológica                      | 2  | 32         | 24  |   | 24          |   |
| Análisis micrográfico de productos de origen vegetal      | 4  | 64         | 48  |   | 48          | Morfología, Biodiversidad y Fisiología Vegetal II |
| Biotecnología general y ambiental                         | 10 | 160        | 120 |   | 120         | Biología Molecular                                |
| Virología Molecular                                       | 4  | 64         | 48  |   | 48          | Biología Molecular                                |
| Taller de Trabajo Final de Carrera                        | 2  | 32         | 24  |   | 24          |   |
| Conservación y Educación Ambiental                        | 6  | 96         | 72  |   | 72          | Ecología y Conservación II                        |
| Biología Forense  | 6  | 96         | 72  |   | 72          | Biología Molecular                                |
| Toxicología ambiental                                     | 8  | 128        | 96  | 4 | 100         | Química Orgánica                                  |
| Acuicultura   | 4  | 64         | 48  |   | 48          |   |
| Medicina Molecular  | 4  | 64         | 48  |   | 48          | Biología Molecular                                |
| <i>Subtotal</i>   |    |            |     |   | 724         |   |
| Participación en Jornadas y Congresos                     | -  | -          | 45  |   | 45          |   |
| <b>Subtotal anual horas reloj</b>                         |    |            |     |   | <b>769</b>  |   |
| <b>5to. Año</b>   |    |            |     |   |             |   |
| Habilitación Profesional                                  | 2  | 32         | 24  |   | 24          |   |
| Administración, planificación y gestión, zoo y parques.   | 6  | 96         | 72  |   | 72          |   |
| Neurociencia funcional y aplicada                         | 6  | 96         | 72  |   | 72          | Histología de los tejidos                         |
| Recursos Marinos  | 4  | 64         | 48  |   | 48          | Ecología y Conservación II                        |
| Economía de los Recursos Naturales                        | 4  | 64         | 48  |   | 48          | Ecología y Conservación II                        |
| Ecoturismo  | 6  | 96         | 72  |   | 72          | Conservación y Educación Ambiental                |
| <i>Subtotal</i>   |    |            |     |   |             |   |
| Participación en Jornadas y Congresos específicos del TFC |    |            | 45  |   | 45          |   |
| Trabajo Social Profesional                                | -  | -          | 300 |   | 300         |   |
| Prueba de Lecto-comprensión de Inglés                     | -  | -          | -   |   |             |   |
| Defensa del Trabajo Final de Carrera                      | -  | -          | -   |   |             |   |
| <b>Subtotal anual horas reloj</b>                         |    | <b>448</b> |     |   | <b>681</b>  |   |
| <b>TOTAL DE LA CARRERA EN HORAS RELOJ</b>                 |    |            |     |   | <b>3628</b> |   |
| <b>Título final: LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS</b>    |    |            |     |   |             |   |

**Contenidos mínimos:****1er 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.

**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.

**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.

**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: amins 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. Inmunquímica.

**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. Platelminetos. Nemertinos. Nematodos. Otros pseudocelomados. Moluscos. Anélidos. Otros metaméricos. Artrópodos. Equinodermos. Aplicaciones biotecnológicas.

**Biodiversidad Animal II:**

Cordados: Urocordados y Cefalocordados. 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**

#### **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

#### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

## **4to año**

### **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.

### **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.

### **Biología General y Ambiental**

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

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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, biomonitorio y biorremediación.

### **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.

### **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.

### **5to año**

#### **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.

### **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.

### **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.

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

Se dictarán las materias de formación general que forman parte de la oferta general de la Universidad, a elección de los alumnos. A continuación se presentan algunas de las opciones posibles:

#### **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. Deconstrucción 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.

## **PERFIL DEL EGRESADO DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS - UB**

Un biólogo egresado de la Universidad de Belgrano se caracteriza por ser un profesional **de la investigación y el desarrollo científico** desarrollando sus tareas en centros de investigación, empresas, industrias u hospitales. Es un **Profesional sanitario** fundamental en un laboratorio clínico, de reproducción humana, de salud pública, de nutrición y dietética, de salud animal y vegetal entre otros. Es un **Profesional agropecuario** en la optimización de los cultivos de vegetales, animales y hongos ya explotados regularmente y en la búsqueda de nuevos recursos vivos explotables. Es un **Profesional del medio ambiente** en la gestión de recursos –forestales, agrícolas, marítimos y de aguas continentales-, gestión de residuos, evaluación de impactos y restauración del medio natural y en la orden, conservación y control del territorio. Es un **Profesional capaz de administrar y dirigir** estaciones biológicas, áreas naturales protegidas, bancos de germoplasma y colecciones biológicas, zoológicos, jardines botánicos, estaciones experimentales de cría y de cultivo de organismos, museos de ciencias naturales e instituciones afines. Es un **Profesional capaz de desarrollar emprendimientos** vinculados con empresas biotecnológicas, de servicios a terceros y de turismo. Por último es **Profesional docente** en la enseñanza universitaria y en la formación profesional en áreas o materias relacionadas con el conocimiento científico en general y específicamente con las ciencias de la vida y experimentales. .