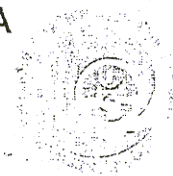




UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



CURRICULUM DE BIOLOGIA

Comisión de Curriculum de Biología

2003

NUEVO CURRÍCULUM DE BIOLOGIA EN VIGENCIA DESDE 1993

JUSTIFICACION

En la Universidad Nacional Agraria La Molina se creó la Carrera profesional de Biología en 1962 otorgando el Título Profesional de Biólogo. Con resolución FC-1525/93 se estableció el Nuevo Currículum de Biología en el que se adaptaba la formación de biólogos a los cambios que ocurrían en la biología a una alta de velocidad, particularmente al desarrollo e importancia económica de la biotecnología y al enfoque ecológico de las actividades biológicas. En este sentido el Nuevo Currículum de Biología introdujo una formación especializada en dos áreas fundamentales para el desarrollo nacional: Biotecnología y Ecología. Luego de 10 años de aplicación, la situación mundial ha reforzado este enfoque, por lo que el Consejo de Facultad de Ciencias decidió mantenerlo vigente, con los cambios propuestos por la UNALM en cuanto a los cursos básicos (Res. N°047-2002-UNALM).

DEFINICION DEL CAMPO PROFESIONAL

La Biología actual es una ciencia que estudia a los seres vivos dando énfasis a sus interacciones moleculares y ecológicas, para comprender su origen, evolución y su utilización socio-económica. En la Universidad Nacional Agraria La Molina la Biología se orienta principalmente hacia el agro y la agro-industria.

El Biólogo egresado de la UNALM será:

Un profesional con una sólida formación científica y con un enfoque socioeconómico de la biología capaz de aportar al desarrollo científico y a la utilización y conservación de los recursos naturales bióticos, con énfasis en la generación de biotecnologías relacionadas al agro y a la agro-industria, en contextos multidiciplinarios e integrados.

OBJETIVOS

- 1) Describir y comprender las diferentes manifestaciones de la vida en los niveles molecular y ecológico;
- 2) Aplicar los conocimientos biológicos a la realidad socioeconómica local, regional y nacional;
- 3) Promover y participar en la generación de biotecnologías que incentiven la autosuficiencia alimentaria y el desarrollo agroindustrial del país;
- 4) Conocer y promover el manejo racional del medio ambiente.

PERFIL PROFESIONAL DEL BIOLOGO DE LA UNALM

El biólogo egresado de la UNALM tendrá las siguientes características:

- 1) Deberá entender el comportamiento molecular y ecológico de los seres vivos;
- 2) Deberá ser capaz de aplicar sus conocimientos biológicos para la generación de biotecnologías relacionadas al agro y a la agro-industria;
- 3) Deberá ser capaz de promover el manejo racional del medio ambiente;

- 4) Deberá ser capaz de aportar e integrar sus conocimientos biológicos dentro de grupos de trabajo multidisciplinarios.

AREAS DE ESPECIALIZACION

1993

El curriculum de Biología tiene nos áreas de especialización:

- ▶ Biotecnología
- ▶ Ecología

Estudios Generales

CURSOS BASICOS DE UNIVERSIDAD (56 Créditos)

- ✓▶ Ecología General (3-0-3)
- ✓▶ Física General (3-2-4)
- ✓▶ Matemática Básica (3-2-4)
- ✓▶ Cálculo Diferencial (3-2-4)
- ✓▶ Cálculo Integral (3-2-4)
- ✓▶ Química General (3-2-4)
- ✓▶ Actividades Culturales y Deportivas (1 Cr) →
- ✓▶ Administración General (3-2-4)
- ✓▶ Comunicación (2-2-3)
- ✓▶ Desarrollo Empresarial (2-0-2)
- ✓▶ Economía General (3-2-4)
- ✓▶ Estadística General (3-2-4)
- ✓▶ Ética ~~(1-2-2)~~ (2-0-2)
- ✓▶ Lengua (2-2-3)
- ✓▶ Perú en el Contexto Internacional ~~(2-0-2)~~ (1-2-2)
- ✓▶ Planeamiento Estratégico (2-0-2)
- ✓▶ Proyecto Universitario (1)
- ✓▶ Redacción Técnica ~~(2-0-2)~~ (1-2-2)
- ✓▶ Sociedad y Cultura Peruana (2-2-3)

CURSOS DE FORMACION PROFESIONAL BASICA (77 Créditos)

(25 cursos)

Departamento de Matemática (4 créditos)

- ✓♦ Cálculo III (3-2-4)

Departamento de Estadística (4 créditos)

- ✓♦ Métodos Estadísticos para la Investigación I (3-2-4)

Departamento de Física (12 créditos)

- ✓♦ Física II (3-2-4)
- ✓♦ Física III (3-2-4)
- ✓♦ Biofísica (3-2-4)

Departamento de Química (13 créditos)

- ✓♦ Bioquímica (4-0-4)
- ✓♦ Laboratorio de Bioquímica (0-2-1)
- ✓♦ Fisicoquímica I (3-2-4)
- ✓♦ Química Orgánica (3-2-4)

Departamento de Biología (40 créditos)

- ✓♦ Biología General (3-2-4)
- ✓♦ Biología Celular (3-2-4)
- ✓♦ Biología Experimental I (0-2-1)
- ✓♦ Biología Experimental II (0-2-1)
- ✓♦ Biología Experimental III (0-2-1)
- ✓♦ Biología Experimental IV (0-4-2)
- ✓♦ Botánica General (3-2-4)
- ✓♦ Fisiología Animal (3-2-4)
- ✓♦ Fisiología Vegetal (3-2-4)
- ✓♦ Genética (4-0-4)
- ✓♦ Laboratorio de Genética (0-2-1)
- ✓♦ Microbiología (4-0-4)
- ✓♦ Laboratorio de Microbiología (0-2-1)
- ✓♦ Principios de Evolución (3-0-3)
- ✓♦ PRACTICAS PRE-PROFESIONALES (2)
- ✓♦ Zoología General (3-2-4)

CURSOS DE FORMACION PROFESIONAL ESPECIALIZADA (67 créditos)

A) Biotechnología (16 cursos)

Departamento de Matemática (4 créditos)

- ✓ • Cálculo Avanzado I (3-2-4)

Departamento de Química (20 créditos)

- ✓ • Cinética Química y Enzimática (3-2-4)
- ✓ • Enzimología (3-2-4)
- ✓ • Fenómenos de Transferencia (3-0-3)
- ✓ • Fisicoquímica II (2-2-3)
- ✓ • Fitoquímica (1-4-3)
- ✓ • Tópicos de Química Orgánica (3-0-3)

Departamento de Biología (32 créditos)

- ✓ • Biotecnología (4-0-4)
- ✓ • Botánica Económica (3-2-4)
- ✓ • Cultivo de Células y Tejidos Vegetales (2-4-4)
- ✓ • Fisiología Microbiana (2-2-3)
- ✓ • Genética Molecular Microbiana (3-2-4)
- ✓ • Genética Vegetal (3-2-4)
- ✓ • Metabolismo Microbiano (3-0-3)
- ✓ • Microbiología Industrial (1-4-3)

- ✓ Morfogénesis y Diferenciación Celular (2-2-3)

Cursos Complementarios no Asignados (11 créditos) (A elegir con el consejero)

B) Ecología (15 cursos)

Departamento de Estadística (4 créditos)

- ✓ Bioestadística (3-2-4)

Departamento de Suelos (4 créditos)

- ✓ Edafología (3-2-4)

Departamento de Física (12 créditos)

- ✓ Climatología (3-2-4)
- ✓ Meteorología general (3-2-4)
- ✓ Sistemas Termodinámicos (3-2-4) X

Departamento de Biología (37 créditos)

- ✓ Biogeografía (3-0-3) X
- ✓ Diversidad de Cordados (3-2-4) *
- ✓ Diversidad de Invertebrados (3-2-4) *
- ✓ Diversidad Vegetal (3-2-4) ✓
- ✓ Ecofisiología (3-2-4) ✓
- ✓ Ecología de Ecosistemas (3-2-4) ✓
- ✓ Ecología del Individuo (3-2-4) ✓
- ✓ Ecología de Montañas (2-2-3) ✓
- ✓ Ecología de Poblaciones (3-2-4) ✓
- ✓ Genética de Poblaciones (3-0-3) ✓

Cursos Complementarios no Asignados (10 créditos) (A elegir con el consejero)

PLAN DE ESTUDIOS DEL CURRÍCULUM DE BIOLOGIA

Area de Biotecnología

CICLO	CURSO	CONTENIDO
I	CC1023 Matemática Básica T.P.C: 3-2-4 Requisitos: Ninguno	Polinomios y teoría de ecuaciones. Conjuntos numéricos. Polinomios enteros de grado n. Ecuaciones polinomiales de grado n. Naturaleza de las raíces de una ecuación polinomial. Método de bisección para aproximar raíces irracionales. Sistemas de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas de ecuaciones no lineales. Inecuaciones. Intervalos en R. Inecuaciones polinomiales y racionales. Inecuaciones con valor absoluto. Conceptos básicos de la geometría analítica. Para ordenado. Producto cartesiano. Sistemas de coordenadas cartesianas. Distancia entre dos puntos. División de un segmento. Angulo entre dos rectas. Cálculo de áreas.

		Línea recta. Circunferencia. Cónicas.
I	EP1018 Lengua T.P.C: 2-2-3 Requisitos: Ninguno	El lenguaje humano y su funcionamiento. Lectura e interpretación de textos. Introducción a la sociolingüística aplicada a la realidad peruana.
I	EP1019 Administración general T.P.C: 3-2-4 Requisitos: Ninguno	Evolución de la teoría administrativa. Las empresas y el entorno competitivo. La responsabilidad social y ambiental de las empresas. La toma de decisiones gerenciales. El proceso de planificación y el plan estratégico. El diseño y la estructura organizacional. La dirección empresarial efectiva. La motivación y el liderazgo. Trabajo en equipos. La gerencia de recursos humanos. La innovación y el cambio organizacional. Control efectivo en las organizaciones. La producción en las empresas. La empresa y el mercado.
I	EP 1027 Proyecto Personalizado. T.P.C: 0-2-1 Requisitos: Ninguno	Universtario Proyecto Universitario
I	Actividades Culturales y Deportivas T.P.C: 1 Requisitos: Ninguno	Cursos determinados por el Departamento de Actividades Culturales.
I	CC1018 Química General T.P.C: 3-2-4 Requisitos: Ninguno	Materia y Energía. Propiedades de la materia. Clasificación de la materia. Estados de la materia. Transformaciones de la materia. Clasificación de la energía. Relación materia-energía. Estructura atómica y tabla periódica. Electrón, protón y neutrón. Número Atómico y Número de masa. Teoría cuántica. Ondas electromagnéticas. Efecto fotoeléctrico. Espectroscopia atómica. Ley periódica. Fuerzas químicas. Enlace químico. Formación de compuestos iónicos y moleculares. Fuerzas intermoleculares. Energía de enlace. Las reacciones químicas. Ecuación química y balance de ecuaciones. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Reacciones de precipitación. Reacciones de ácido-base. Reacciones de oxidación-reducción. Reacciones de formación de complejos. Concepto de entropía y energía libre. Equilibrio químico. Relación entre cinética y equilibrio químico. Ley de acción de masas. Equilibrio ácido-base. Equilibrio de complejos. Equilibrio de solubilidad. Estequiometría. Leyes de la estequiometría. Composición porcentual. Relaciones ponderales. Reactivo limitante y reactivos en exceso. Rendimiento de las reacciones. Estequiometría con sustancias impuras. Gases y estequiometría de gases. Soluciones y estequiometría de soluciones.
I	CC1004 Biología General T.P.C: 3-2-4 Requisitos: Ninguno	La biología como ciencia. Evolución y diversidad biológica: origen de la vida, origen de las especies, biodiversidad. Macromoléculas y vida: moléculas biológicas, concepto molecular del gen, síntesis de proteínas, herencia. Células: estructura y función: células procarióticas, célula eucariótica, transformaciones energéticas. Coordinación celular. Biología y desarrollo económico.
II	CC 2050 Cálculo diferencial T.P.C: 3-2-4 Requisito:	Funciones. Funciones especiales. Función inyectiva. Funciones trigonométricas, exponencial y logarítmica. Álgebra de funciones. Composición de funciones. Límites y continuidad. Derivadas. Derivada por incrementos.

	CC1023 Matemática básica.	Interpretación geométrica. Ecuaciones de la recta tangente y normal. Derivadas laterales. Derivadas de funciones algebraicas y trigonométricas directas. Derivada de la composición de funciones. Derivada de funciones implícitas. Derivada de función inversa. Derivada de funciones trigonométricas inversas. Derivada de funciones exponenciales y logarítmicas. Derivada de orden superior. Aplicaciones de la derivadas. Cálculo de límites. Teoremas de valor medio. Puntos críticos, función creciente y decreciente. Valores extremos. Funciones convexas y cóncavas. Puntos de inflexión. Asíntotas. Trazado de curvas. Aplicaciones de máximos y mínimos. Rapidez de variación. Tasas de crecimiento y decrecimiento. Diferenciales, aproximaciones.
II	EP 2035 Comunicación T.P.C : 2-2-3 Requisito: EP1018 Lengua	La comunicación. El proceso de comunicación. El mensaje: el marco de referencia. Los grupos de referencia y su influencia en el proceso de comunicación. La comunicación no verbal. La comunicación como proceso de generación de significados y sentidos. Etapas de la comunicación como generación de significados: LA intencionalidad, el contrato y sus clases. El impacto de la cultura y la comunicación. La interculturalidad en el Perú. La comunicación y la globalización. Los roles de la comunicación. Comunicación y liderazgo: El liderazgo. El líder y el administrador. El líder y el jefe. La empatía. La persuasión. La comunicación persuasiva. El comunicador. El preceptor y el análisis de la personalidad. Fráctica de la persuasión.
II	EP2045 Sociedad y Cultura Peruana T.P.C : 2-2-3 Requisitos: Ninguno	Sociedad, Cultura y Naturaleza. Organización social en el Perú. Estructura y Actores Sociales. Organizaciones e instituciones en el Perú. Diversidad e Interculturalidad. Procesos sociales y cultura en el Perú. Tradición y modernidad. Migración, Violencia Política y social: Poder y Cultura en el Perú. Estado y Ciudadanía. Liderazgo y participación. Desarrollo Humano.
II	CC2023 Física General T.P.C : 3-2-4 Requisitos: Ninguno	Vectores y operaciones con vectores en 2 y 3 dimensiones. Sistema de referencia. Movimiento. Velocidad y aceleración. Movimiento unidimensional y bidimensional. Leyes de Newton. Fuerza de fricción. Fuerza centrípeta. Equilibrio de un cuerpo rígido. <i>Momentum</i> lineal. Conservación del <i>momentum</i> lineal. Trabajo. Energía cinética. Fuerzas conservativas. Conservación de la energía. Presión. Densidad. Propiedades de los fluidos en equilibrio. Presión atmosférica y manométrica. Manómetros. Principio de Arquímedes. Conceptos generales del flujo de los fluidos. Ecuación de continuidad. Ecuación Bernulli. Definición macroscópica y microscópica de temperatura. Escalas de temperatura. Dilatación térmica. Calor, cantidad de calor y calor específico. Equivalente mecánico. Primera Ley de la Termodinámica. Segunda Ley de la Termodinámica. Máquinas Térmicas. Entropía. Carga eléctrica. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Campo magnético. Capas y corrientes eléctricas en un campo magnético. Descripción de una onda. Ondas sonoras. Ondas electromagnéticas. Propiedades electromagnéticas. Propiedades Ondulatorias de la luz. Teoría especial de la relatividad. Radiación Térmica. Aspectos cuánticos de la luz. Propiedades ondulatorias de las partículas. Introducción a los semiconductores.

II	CC1024 Ecología General T.P.C: 3-0-3 Requisitos: Ninguno	Definiciones. Relación con otras ciencias. Teoría de sistemas. Niveles de organización. Individuos. Habitat. Nicho. Poblaciones. Comunidades. Depredación. Competencia. Matriz de comunidad. Ecosistema. Estructura Trófica. Diversidad biológica. Flujos de energía en el ecosistema. Ciclos de la materia: carbono, nitrógeno y fósforo. Sucesión y Regresión. Clasificación de los Ecosistemas. Principales ecosistemas del mundo. Principales ecosistemas del Perú. Ecología Aplicada.
II	CC2003 Biología Celular T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC1004 Biología General	Antecedentes históricos. Propiedades básicas de las células. Bases químicas de la vida. Energía, enzimas y metabolismo. Estructura y función de la membrana plasmática. Respiración aeróbica y función mitocondrial. Fotosíntesis y cloroplastos. Interacción entre las células y su entorno. Sistema de endomembranas. Naturaleza del gen y el genoma. Replicación de DNA. Utilización de la información genética: transcripción y traducción. Reproducción celular: mitosis y meiosis. Señales celulares.
III	CC 1020 Química orgánica T.P.C: 3-2-4 Requisito: CC 1018 Química General	Formulas orbitales. Enlaces. Hidrocarburos. Alcoholes y fenoles. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Estéreo isomería. Glúcidos. Carbohidratos. Aminoácidos y proteínas. Lípidos.
III	CC2051 Cálculo Integral T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC2050 Cálculo Diferencial	Sistemas de coordenadas polares. Transformaciones de coordenadas cartesianas a polares y viceversa. Trazado de curvas, recta circunferencia, y cónica. Integral indefinida. Antiderivada. Integral Inmediata y cambio de variable. Métodos de Integración. Integral definida. La Integral como límite de sumas. Interpretación geométrica y física de la integral definida. Propiedades de la integral definida. Teorema Fundamental del Cálculo Integral. Integrales Impropias. Aplicaciones de la Integral definida. Áreas de regiones planas en coordenadas cartesianas y polares. Volumen de sólido de revolución. Aplicaciones físicas y otras aplicaciones. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Definición, Orden y Grado. Soluciones de una ecuación diferencial. Ecuaciones diferenciales de variables separables y lineales de primer orden. Aplicaciones.
III	EP1014 Redacción Técnica T.P.C: 1-2-2 Requisitos: EP2035 Comunicación	Redacción General. El texto. La construcción textual. Elección del tema. Organización del contenido. Elaboración lingüística del texto. La enunciación. El párrafo como subunidad textual. Tipos de párrafos. Disposición de los párrafos en el texto. Revisión y corrección del texto. Tipos de textos. Redacción Científica. El texto científico. Rigor científico. Uso de tecnicismos. Formación de tecnicismos. Normas de estilos. Procesos de redacción del texto científico. Principales textos científicos. El informe. El artículo. La tesis.
III	EP 2046 Perú en el Contexto Internacional T.P.C: 3-2-4 Requisitos: EP2045 Sociedad y Cultura peruana.	Aproximación crítica teórico conceptual y contexto general. Globalización, modernidad, post modernidad, interculturalidad, identidades. El Mundo y América Latina en la era moderna. El mundo bipolar. Grandes movimientos de integración el mundo. El Perú en le Contexto Mundial. América Latina y sus propuestas para el desarrollo. El legado colonial. Los grandes procesos socioeconómicos. Indigenismo. La inserción latinoamericana en el mundo. Grandes movimientos del

		siglo XX y el liderazgo de América Latina. Las ideologías y partidos del siglo XX en el Perú y América. Países no Alineados. El Perú Actual: Inserción y nuevos retos. El mundo después de la caída del muro de Berlín. La recomposición política, nuevos bloques, debate. El problema de la deuda. Modernización y potencialidades naturales y económicas. El Perú en el orden socio político mundial. Democracia. El post modernismo, la cibernética y la revolución de la informática. La revolución de las comunicaciones. Los nuevos retos de la educación. Desaparición de algunos mitos y surgimientos de otros.
III	CC1007 Botánica General T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC1004 Biología General	Generalidades. Naturaleza de los vegetales. División del reino vegetal. Estructura celular de las plantas. Tejidos vegetales. Estructura de los órganos. Organografía vegetal. Órganos reproductores. Fitogeografía.
III	CC 2027 Física II T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC2023 Física General CC2051 Cálculo Integral (S) CC2050 Cálculo Diferencial	Cargas eléctricas, estructura atómica, isótopos. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Condensadores. Corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua. Electrodinámica. Fuerzas magnéticas. Fuentes de campo magnético. Ley de Faraday. Fujo de campo magnético. Ley de Fenz. FEM inducida. Circuitos de corriente alterna. Generador de corriente alterna.
IV	EP1004 Economía General T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC 1023 Matemática Básica	Introducción a la economía. Economía y problema económico. Teoría económica y política. Teoría de la demanda y la oferta. Mercado tipos de mercados. Demanda y cantidad demandada. Elasticidades de demanda. Oferta y cantidad ofertada. Elasticidades de la oferta. Equilibrio de mercado. Teoría de la producción y los costos. Función de producción. Etapas de la producción. Teoría de los costos. Función de producción. Etapas de la producción. Teoría de los Costos. Equilibrio de empresa. Cuentas Nacionales. El ciclo económico. Variables macroeconómicas. El sistema financiero. Balanza de pagos. Modelo Keynesino.
IV	CC2009 Cálculo III T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC 2051 Cálculo Integral CC 2050 Cálculo Diferencial	Álgebra vectorial. Geometría analítica del espacio. Cálculo diferencial de funciones de varias variables. Integrales múltiples.
IV	CC2035 Física III T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC2027 Física II	Mecánica ondulatoria. Principio de Huygens. Ecuaciones del electromagnetismo. Naturaleza de la luz. Óptica Geométrica. Refracción de la luz. Superficies esféricas refractoras: leyes fundamentales. Lentes Delgadas. Instrumentos ópticos. Interferencia y fuentes coherentes. Recubrimientos ópticos. Polarización. Birrefringencia. Tópicos especiales: Fotometría. Difracción de rayos X. Poder de resolución de instrumentos ópticos.
IV	CC2004 Bioquímica T.P.C: 4-0-4 Requisitos: CC1020 Química Orgánica	Características químicas de los seres vivos. Biocatálisis. Enzimas. Oxidación biológica. Metabolismo de los carbohidratos. Metabolismo de los lípidos. Metabolismo de los compuestos nitrogenados. Interacción y control de las vías metabólicas.
IV	CC2036 Laboratorio de Bioquímica T.P.C: 0-2-1 Requisitos:	Métodos potenciométricos: PH, concepto y determinación. Soluciones tampón. Titulaciones electrométricas. Aminoácidos como amortiguadores fisiológicos. Métodos espectrofotométricos: Manejo del

		triglicéridos. Fermentación láctica.
IV	CC1021 Zoología General T.P.C.: 3-2-4 Requisitos: CC1004 Biología General	Filogenia y evolución. Células, tejidos y embrión. Sistemas, funcionamiento (metabolismo, sistemas homeostáticos, biología térmica, adaptación, comportamiento y ecología. Síntesis sistemática reino animal.
V	EP2018 Estadística General T.P.C.: 3-2-4 Requisitos: CC2050 Cálculo diferencial	Introducción. Sumatorias. Organización de datos. Diagrama de tallos, hojas y medidas de tendencia central. Medidas de variabilidad. Probabilidades. Variable aleatoria. Principales distribuciones discretas y continuas. Distribución normal. Distribución t-student y distribución chi-cuadrado. Distribución f-fisher. Estimación de intervalos de confianza. Prueba de hipótesis. Análisis de regresión.
V	CC3009 Cálculo Avanzado I T.P.C.: 3-2-4 Requisitos: CC2009 Cálculo III	Análisis vectorial: diferenciación vectorial. Operaciones vectoriales. Integración vectorial. Ecuaciones Diferenciales: ecuaciones diferenciales de primer orden de primer grado. Formas especiales de ecuaciones diferenciales de segundo orden. Ecuaciones diferenciales de orden superior.
V	CC3007 Biofísica T.P.C.: 3-2-4 Requisitos: CC2003 Biología celular CC3025 Física III	Definición de Biofísica y fundamentos biofísicos aplicados a las estructuras vivas. Estructura electrónica de átomos, moléculas y compuestos moleculares y técnicas de análisis de moléculas. Procesos biológicos de transporte. Transducción energética en membranas. Biofísica de la conducción nerviosa. Biofísica de sistemas sensoriales. Biofísica de la contractilidad. Fenómenos biofísicos y procesos celulares y microbianos.
V	EP Ética T.P.C.: 2-0-2 Requisitos: Ninguno	La ética. Análisis de la realidad que nos rodea. Formación del código personal. Diagnóstico de presencia de principios éticos en el mundo profesional. La objetividad de los valores y su apropiación individual. La teoría del desarrollo humano. La conciencia moral. La persona: ética y propiedad privada. El bien común. El principio de la subsidiariedad. La función social de la propiedad de bienes materiales e intelectuales. La justicia. El profesional y el soborno. La competencia y las obligaciones con el público. Bioética y ambiente. El desafío ético. Un cambio de sensibilidad y la urgencia de actuar. Naturaleza, tecnología, consumismo y actitudes nuevas. La profesión como vocación de servicio.
V	CC2038 Microbiología General T.P.C.: 4-0-4 Requisitos: CC1004 Biología general CC2004 Bioquímica	Importancia de la Microbiología. Célula procarionte. Bacterias. Célula eucariótica: Hongos. Nutrición. Metabolismo. Crecimiento. Genética molecular microbiana. Virus. Transferencia y manipulación de genes. Ecología microbiana. Aplicaciones de microbiología. Taxonomía y clasificación de procariotes.
V	CC 2034 Laboratorio de Microbiología T.P.C.: 0-2-1 Requisitos: CC2038 Microbiología General (S)	Observación de bacterias. Tinción Diferencial de Gram. Tinción Diferencial Ácido-resistente: Método de Shaeffer y Fulton, Método de Dörner. Observación de hongos filamentosos y unicelulares. Aislamiento e identificación de hongos del medioambiente. Cultivo en agar húmedo. Cultivo de microorganismos: preparación de medios de cultivo. Técnicas de cultivo.

		microorganismos. Evaluación de la actividad enzimática de los microorganismos. Propiedades bioquímicas de los microorganismos. Efecto de agentes químicos en el crecimiento microbiano.
VI	EP3042 Métodos estadísticos para la Investigación I T.P.C : 3-2-4 Requisitos: EP2018 Estadística general	Aplicaciones de chi-cuadrado: prueba de frecuencias, pruebas de bondad de ajuste. Tablas de contingencia. Conceptos básicos, tratamiento, factor, unidad experimental, finalidad de diseñar un experimento. Error experimental: fuentes. Principios básicos de los diseños experimentales. Clasificación de los diseños experimentales. Diseño completamente al azar con igual y desigual número de repeticiones. Diseño de bloques completamente aleatorizados. Diseño Cuadrado Latino. Covarianza. Modelo Aditivo Lineal. Covarianza en DCA. DBCA. Arreglos factoriales. Factores fijos y al azar. Transformaciones. Supuestos del ANVA. Transformación logarítmica, transformación raíz cuadrada, Transformación angular Arco seno.
VI	CC3031 Genética T.P.C : 4-0-4 Requisitos: CC1004 Biología General CC2004 Bioquímica EP2018 Estadística General	Introducción e historia de la genética premendeliana y postmendeliana. La célula: el núcleo y su organización, el cromosoma. Ciclo de división celular. Gametogénesis. Naturaleza y función del material hereditario. Herencia mendeliana. Interacciones génicas y modificaciones de las poblaciones mendelianas. Sexo y herencia. Ligamiento génico y mapeo genético. Mutaciones. Genética Cuantitativa. Genética de poblaciones. Importancia de la genética en la Biotecnología.
VI	CC3041 Laboratorio de Genética T.P.C : 0-2-1 Requisitos: CC3031 Genética (S)	El código genético y síntesis de proteínas. Genética bioquímica: problemas. Ciclo celular en <i>Allium cepa</i> . Monohibridismo-Modificadores: problemas, cruce de características simples. Dihibridismo: problemas, cruces dihibridos. Meiosis. Modificaciones de la proporción 9:3:3:1: problemas. Ciclo de vida de <i>Drosophila melanogaster</i> . Herencia ligada al sexo: problemas. Cariotipo humano. Ligamiento y mapeo génico. Rasgos fenotípicos en el hombre.
VI	CC3022 Enzimología T.P.C : 3-2-4 Requisitos: CC2004 Bioquímica CC2033 Laboratorio de Bioquímica	Enzimas: Fuentes: Animal, Vegetal y microorganismos (Obtención de enzimas a partir de Microorganismos: Hongos, Bacterias y levaduras); Endoenzimas y exoenzimas: Método de extracción; Obtención de enzimas industriales - Purificación. Métodos físicos - químicos; Utilización de enzimas en la industria. Cinética Enzimática: Efecto de Concentración de enzimas y sustrato; Inhibidores: Competitivo y no competitivo; Alosteroismo: Modelo de Monod (concentrado), Modelo de Koshland (secuencial), Efecto de los agentes físico - químico: pH, Temperatura. Método de inmovilización - Adsorción, encapsulación, partición de polimerización, Atrapamiento; Parámetros de la inmovilización; Utilización procesos de laboratorio e industriales; Producción de metabolitos.
VI	CC3045 Metabolismo Microbiano T.P.C : 3-0-3 Requisitos: CC2038 Microbiología CC2034 Laboratorio de Microbiología (S)	Metabolismo De Estructura. Nutrición. Modulación Del Metabolismo. Metabolismo Energético Y Fermentativo. Metabolismo De Lípidos. Metabolismo De Hidrocarburos. Metabolismo Del Nitrógeno. Polimerización y Ensamblaje de Estructuras. Diversidad Metabólica. Evolución microbiana
VI	CC3027	Revisión y aplicación de las leyes del estado gaseoso e

	Físico Química I T.P.C : 3-2-4 Requisitos: CC2009 Cálculo III CC1020 Química Orgánica	ideal. Gases no ideales. Termodinámica. Termoquímica. Entropía, Segundo y Tercer principio de la termodinámica. Energía libre y equilibrio químico. Estado líquido. Soluciones.
VII	CC4012 Físico Química II T.P.C : 2-2-3 Requisitos: CC3027 Físico Química I	Equilibrios químicos en solución. Equilibrio de fase. Sistemas electroquímicos. Físico química de superficies. Coloides.
VII	CC5019 Tópicos de Química Orgánica T.P.C : 3-0-3 Requisitos: CC3027 Físico Química I CC1020 Química Orgánica	Reacciones organoquímicas. Espectroscopia visible y ultravioleta (UV,VIS) Espectroscopia infrarroja (IR). Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN) y de masas (EM). Alcaloides. Terpenos y esteroides.
VII	CC3030 Fisiología Microbiana T.P.C : 2-2-3 Requisitos: CC3022 Enzimología CC3045 Metabolismo microbiano	Crecimiento de Células y Poblaciones. Efecto de los factores ambientales en el crecimiento. Regulación génica del metabolismo. Ciclo celular. Tasa de crecimiento como variable. Morfogénesis y diferenciación celular.
VII	CC2030 Fisiología Vegetal T.P.C : 3-2-4 Requisitos: CC2004 Bioquímica CC1007 Botánica general	Introducción a la fisiología vegetal. Organización, estructura y funciones en plantas: generalidades. Metabolismo vegetal. Nutrición de las plantas. El agua y las plantas. Las hormonas vegetales y sus formas de acción. El ambiente y las plantas. Análisis del crecimiento y desarrollo de las plantas.
VII	CC3039 Genética Vegetal T.P.C : 3-2-4 Requisitos: CC3031 Genética CC2030 Fisiología vegetal (S)	Herencia. Mutaciones. Variaciones numéricas en los genomas de vegetales. Herencia citoplasmática. Gametogénesis en plantas. Alelismo múltiple. Biología floral. Sistemas de reproducción en plantas. Herencia cuantitativa. Genética cuantitativa. Genética de poblaciones. Métodos biotecnológicos aplicados al mejoramiento genético.
VII	CC4001 Biología Experimental I T.P.C : 0-2-1 Requisitos: 100 créditos	Preparación al trabajo de investigación. Los estudiantes practican sobre orden, limpieza, inventario y catalogación, logística y técnicas elementales de observación y toma de muestras y datos.
VIII	CC4004 Cinética Química y Enzimática T.P.C : 3-2-4 Requisitos: CC 3022 Enzimología CC4012 Físico Química II	Introducción a la cinética química. Determinación de la ley de velocidad. Cinética de reacciones homogéneas. Cinética de reacciones heterogéneas. Bases de la cinética enzimática. Catálisis heterogénea. Enzimología microbiana.
VIII	CC3038 Genética Molecular Microbiana T.P.C : 3-2-4 Requisitos: CC3031 Genética CC3045 Metabolismo Microbiano	Mecanismo de replicación. Recombinación a nivel molecular. Variaciones de la recombinación. Manipulación genética <i>in vivo</i> . Mutagénesis <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> . Optimización de la expresión de genes clonados.
VIII	CC2029 Fisiología Animal T.P.C : 3-2-4 Requisitos: CC2004 Bioquímica CC1021 Zoología General	Definición. Conceptos generales. Respiración. Sangre. Circulación. Energía y temperatura. Agua. Control e integración: sistemas endocrino y nervioso. Reproducción.
VIII	CC5014	Introducción. Meristemos, multiplicación y estructura.

	Morfogénesis y Diferenciación Celular. T.P.C: 2-2-3 Requisitos: CC2030 Fisiología Vegetal CC3039 Genética Vegetal	Modificaciones morfológicas y estructuras ligadas a la iniciación floral. Patrones de desarrollo de los gametofitos masculinos y femeninos. Fecundación y desarrollo embrionario. Genética del desarrollo de plantas. Fitohormonas y otros factores que afectan los procesos de morfogénesis y diferenciación. Metabolismo ligado a la diferenciación.
VIII	CC 6002 Botánica Económica T.P.C: 3-2-4 Requisitos: CC1007 Botánica general	Interés económico del hombre por las plantas. Metabolitos primarios. Productos naturales: alcaloides, glucósidos, aceites esenciales, flavonoides, cumarinas. Aceites volátiles. Plantas medicinales. Plantas medicinales peruanas. Especies o sazonzadores vegetales. Plantas productoras de azúcar. Especies utilizadas en la preparación de bebidas estimulantes, bebidas fermentadas y destiladas. Aceites fijos vegetales, ceras vegetales, usos. Taninos y colorantes vegetales. Plantas tintóreas nativas. Fibras vegetales. Plantas laticíferas.
VIII	CC 4002 Biología Experimental II T.P.C: 0-2-1 Requisitos: CC4001 Biología Experimental I	Bajo la guía de un profesor los estudiantes practican sobre los aspectos básicos de la experimentación, preparación de materiales y reactivos, técnicas analíticas simples, mantenimiento de cultivos y análisis de resultados de experimentos conducidos por el profesor.
IX	EP 4028 Planeamiento estratégico T.P.C: 2-0-2 Requisitos: 100 créditos	Planeamiento estratégico con procesos sistemáticos. Concepto de Unidad de Negocio. Diseño y Formulación de la visión y la misión. Casos y aplicaciones. Análisis FODA, Diagnóstico Interno, matriz de factores internos. Diagnóstico externo, matriz de factores externos. Exposición de casos integrativos. Diseño y Generación de Estrategias. Benchmarking. Calidad Total. Innovación. Estrategias competitivas y diferenciativas. El modelo de la cinco fuerzas. Análisis de la cadena de valor. Estrategia de diversificación e introducción de nuevos productos. Cuantificación y evaluación de las estrategias.
IX	CC4011 Fenómenos de Transferencia T.P.C: 3-0-3 Requisitos: CC3009 Cálculo Avanzado I CC4012 Físico Química II (S)	Introducción a los principios y unidades de ingeniería. Transporte de cantidad de movimiento. Transporte de energía. Transporte de materia. Sistemas macroscópicos.
IX	CC6007 Fitoquímica T.P.C: 1-4-3 Requisitos: CC6002 Botánica Económica CC5019 Tópicos de Química Orgánica	Generalidades. Terpenos y terpenoides. Esteroides. Flavonoides y cumarinas. Alcaloides. Antocianinas y betacianinas. Quinonas.
IX	CC4020 Microbiología Industrial T.P.C: 1-4-3 Requisitos: CC4004 Cinética Química y Enzimática CC3038 Genética Molecular Microbiana.	Desarrollo de cepas. Sustratos para fermentaciones industriales. Sistemas de fermentaciones. Producción de metabolitos primarios. Producción de metabolitos secundarios.
IX	CC6004 Cultivo de células y tejidos vegetales T.P.C: 2-4-4 Requisitos:	Introducción a historia de la utilización de la técnica del cultivo de tejidos vegetales. Reguladores de crecimiento. Organización de un laboratorio de cultivo de tejidos vegetales. Composición y preparación de medios de cultivo. Micropropagación vegetativa, cultivo in vitro y

	CC 5014 Morfogénesis y Diferenciación celular	saneamiento de material vegetal. Micropropagación: aspectos generales; especies herbáceas; especies leñosas. Cultivo de células, callos y producción de metabolitos secundarios. Conservación in vitro y bancos de germoplasma. Metodologías para el análisis de la estabilidad genética: isoenzimas, RFLP, AFLP, DAF, microsatélites. citogenética y mejoramiento. Técnicas de ingeniería genética para la transformación de plantas de interés comercial y producción de organismos transgénicos. Manejo y transferencia a condiciones de campo del material vegetal producido con las técnicas in vitro.
IX	Curso Complementario Hasta 4 créditos	A elegir con el Consejero
IX	CC4003 Biología Experimental III T.P.C : 0-2-1 Requisitos: CC4002 Biología experimental II	Los estudiantes bajo la guía de un profesor realizarán combinarán sus practicas entre experimentaciones y ayudantía en prácticas de los cursos de formación básica.
X	EP 4027 Desarrollo empresarial T.P.C : 2-0-2 Requisitos: 160 créditos	Proyecto Empresarial. Concepto y Formulación de Plan empresarial. Objetivos y Metas de una empresa. Unidades de negocios y áreas funcionales. El modelo del proceso sistemático empresarial. Variables críticas del proceso. Medición y Evaluación de resultados del proceso: Productividad y Eficacia. Valor agregado de los procesos. Calidad y mejoramiento continuo. Análisis de mercado. Análisis de la competencia. Diseño de producto/servicio. Ciclo de vida del producto. Ingeniería de calidad. Niveles de calidad del proceso y producto. Análisis de escenarios. Evaluación Monitoreo de atributos y variables críticas. Ingeniería de producto. Ingeniería del Proyecto. Análisis de comercialización. Análisis Financiero. Cuantificación de Inversión e Ingresos. Determinación de costos fijos y variables. Diagrama de flujo. Análisis de punto de equilibrio.
X	CC5003 Biotecnología T.P.C : 4-0-4 Requisitos: CC6004 Cultivo de células y tejidos vegetales. CC4011 Fenómenos de Transferencia. CC4020 Microbiología Industrial.	Definiciones y ámbito. Bioquímica y termodinámica del crecimiento. Cinética de procesos celulares. Ingeniería celular y molecular. Diseño y operación de biorreactores. Sistemas de control. Procesos de línea de salida. Biotecnología agrícola. Biotecnología industrial. Biotecnología ambiental.
X	CC6012 Principios de Evolución T.P.C : 3-0-3 Requisitos: 140 créditos CC3031 Genética	El origen de la vida, entropía y no-entropía. Evolución del genoma. El Darwinismo de Darwin. Teoría sintética. Selección natural. Elementos que modifican y presionan la evolución. Visión evolutiva de la clasificación de los seres vivos. Especie y especiación. Herencia Lamarckiana y la respuesta inmunológica. Deriva génica y evolución. Origen de la evolución del hombre. Gradualismo y saltacionismo en la evolución.
X	Cursos Complementarios Hasta 7 créditos	A elegir con el Consejero
X	Practicas Pre-profesionales Más de 180 créditos	Dos meses de prácticas en una institución académica o empresarial diferente de la UNALM.
X	CC 5002 Biología Experimental IV T.P.C : 0-2-1	Este curso será tomado con el futuro asesor de tesis y tiene como objetivo que el estudiante se entrene en las principales técnicas que serán utilizadas en la ejecución

Requisitos:

CC 4003 Biología experimental

III

de su trabajo de tesis.