



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA



RESOLUCIÓN N° 013-2019-CU-R-UNS
Nuevo Chimbote, 09 de enero de 2019

Visto el Oficio 0011-2019-UNS-VRAC del Vicerrectorado Académico, y el Acuerdo N° 02 adoptado por el Consejo Universitario, en su Sesión Ordinaria N° 01-2019, de fecha 08.01.2019; y,

CONSIDERANDO:

Que, por Resolución N° 004-2009-AU-R-UNS, de fecha 01 de diciembre de 2009, modificado en parte con Resolución N° 471-2016-CU-R-UNS, del 10.08.2016, se autorizó la Creación de la Escuela Académico Profesional de Biotecnología adscrita a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional del Santa, en base al Proyecto indicado en la parte considerativa de la referida resolución, el mismo que consta de Estudio de Factibilidad y Currículo;

Que, mediante Oficio N° 012-2019-UNS-FC-EPBT/D, de fecha 09.01.2019, la Dirección de la Escuela Profesional de Biotecnología, alcanza el Currículo Basado en Competencia de la EP. de Biotecnología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional del Santa, en base a la propuesta presentada por la Comisión permanente de Currículo de la EP Biotecnología de la FC, indicando que los alumnos de las promociones 2017 y 2018 se encuentran matriculados en relación a una propuesta de Plan de Asignaturas remitidos con fines de licenciamiento, mas no de un currículo aprobado, por tanto los alumnos de dichas promociones (2017 y 2018) formaran parte de este currículo;

Que, mediante Oficio N° 0011-2019-UNS-VRAC, de fecha 09.01.2019, el Vicerrectorado Académico, opina favorablemente por la aprobación del mencionado currículo, y solicita su aprobación por el Consejo Universitario, siendo su vigencia a partir del Semestre Académico 2017-I, para su oficialización correspondiente;

Que, el Consejo Universitario en su Sesión Ordinaria N° 01-2019, de fecha 08.01.2019, acordó aprobar con eficacia anticipada, el Currículo Basado en Competencia de la EP. de Biotecnología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional del Santa, cuya vigencia se aplicará a partir del Semestre Académico 2017-I;

Estando a las consideraciones que anteceden, a lo acordado por el Consejo Universitario, en su Sesión Ordinaria N° 01-2019, de fecha 08.01.2019, y en uso de las atribuciones que concede la Ley N° 30220 – Ley Universitaria;

SE RESUELVE:

1° APROBAR, con eficacia anticipada, **EL CURRÍCULO BASADO EN COMPETENCIA DE LA EP. DE BIOTECNOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**, debiendo desarrollarse en diez (10) semestres académicos, con un total de 215 créditos, cuyo documento que como anexo, sellado y rubricado por el Secretario General de la Universidad, forma parte de la presente resolución.

2° DISPONER que el currículo indicado en el artículo precedente se aplique a partir del Semestre Académico 2017-I.

3° DEROGAR el anterior Currículo de la Escuela Académico Profesional de Biotecnología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional del Santa, aprobado con Resolución N° 004-2009-AU-R-UNS, del 01.12.2009 y sus modificatorias, y toda disposición que se oponga a la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Sixto Díaz Tello
Rector de la Universidad Nacional
del Santa



Mg. Mario Augusto Merchán Gordillo
Secretario General

MAMG/ajcc



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
Facultad de Ciencias
Escuela Profesional de Biotecnología



**CURRÍCULO BASADO EN
COMPETENCIA DE LA EP. DE
BIOTECNOLOGÍA**

Nuevo Chimbote, Perú
2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

Facultad de Ciencias Escuela Profesional de Biotecnología

AUTORIDADES:

Dr. SIXTO DÍAZ TELLO

Rector

Dra. LIA ADELA SALAZAR SOTO

Vicerrectora Académica

Dr. JUAN FERNANDO MERINO MOYA

Vicerrector de Investigación

Dr. RÓMULO LOAYZA AGUILAR

Decano (e) de la Facultad de Ciencias

**Comisión Permanente de Currículo de la E.P. de Biotecnología Resolución
N° 093-2018-UNS-CFC (24 de Julio de 2018)**

Presidente:

Dr. Carlos Azañero Díaz

Integrantes:

M. Sc. Ángel Castro Alvarado

M. Sc. Sorayda Mendoza Espinoza

Blgo. Mblgo. José Villanueva Carlos

Blgo. Mblgo. Eterio Alva Muñoz

Colaborador:

Bach. en Biotec. Eymar Correa Valverde

Nuevo Chimbote, Perú - 2018

PRESENTACIÓN

La humanidad está viviendo la más grande y espectacular revolución de todos los tiempos. En los últimos 50 años, se ha generado igual o mayor conocimiento que en el tiempo que va desde el inicio de nuestra civilización hasta los años setenta. Estamos viviendo la era del conocimiento. En el actual siglo, según las investigaciones de los especialistas en futurología y prospectiva, la Biotecnología es y será el símbolo del mismo por el extraordinario desarrollo que tiene y por las contribuciones que presta a todos los sectores del conocimiento y vida humanos.

La Universidad Nacional del Santa desde la idea primigenia que concibió su existencia y condujo a su feliz creación y en armonía a sus propósitos institucionales y a las acciones efectivas que adoptaron sus fundadores y gestores, se ha orientado siempre a formar profesionales que sean reales agentes propulsores del sector productivo en nuestra región y de nuestro país. Dentro de esta perspectiva, desde el año 1989 las autoridades de la Universidad Nacional del Santa han realizado una serie de eventos y acciones que permitan diseñar y formular el currículo de la carrera de Biotecnología para formar profesionales en este expectante campo y desarrollar bioindustrias que impulsen el desarrollo sostenible de nuestro país.

Escuela de Biotecnología, única en país, comenzó a funcionar el año 2010, a escasos 8 años; en esa época se hizo el currículo por objetivos. En el año 2014 se implementa la nueva Ley universitaria, Ley N° 30220, en base a currículo por competencias y concordante con esa norma se presenta el presente currículo de estudios por competencias. Se ha trabajado realizando un diagnóstico de la realidad de la zona de influencia, el modelo educativo institucional, sugerencias de egresados, las políticas del país como: políticas transversales de CONCYTEC, SINEACE, Plan Bicentenario del Perú, CEPLAN, experiencias exitosas en América Latina y del mundo

La Biotecnología usa sistemas biológicos nativos o mejorado genéticamente con el fin de incrementar los coeficientes económicos de la bioindustrias entre otras, producción de aminoácidos, carburantes, ácidos orgánicos, bebida alcohólicas; así como el biotratamientos de residuos sólidos y líquidos con el fin de mitigar los efectos negativos de algunas empresas en el ecosistema. También está inmersa en el cultivo de tejidos in vitro de vegetales libre de patógenos, producción de vacunas, kit de diagnósticos, etc.

Este currículo de la carrera de Biotecnología de la Universidad Nacional del Santa permitirá formar licenciados en Biotecnología con la capacidad de desarrollar sus actividades profesionales tanto en la docencia, investigación y en la implementación y operación de bioindustrias que cubran una serie de necesidades en los sectores de la salud, agronomía, pesquería, de alimentos, ambiental y energética.

Para tal fin, este currículo ha sido formulado buscando una formación integral de los futuros Biotecnólogos egresados de esta universidad y, por ello, se ha considerado un equilibrado creditaje de actividades curriculares básicas, específicas y profesionalizantes, por un lado, y humanísticos, técnicos y científicos, por el otro.

Es importante señalar que este documento, es un documento perfectible, que estará atento a los avances de la ciencia, a las sugerencias de los expertos, consultores; a fin de implementar las mejoras necesarias.

LA COMISIÓN

INDICE

| | |
|--|--------------|
| I. La Carrera Profesional en el contexto | 05-08 |
| 1.1 La carrera profesional en el contexto actual regional, nacional e internacional | 05 |
| 1.2 Historia de la carrera profesional | 05 |
| 1.3 Análisis prospectivo la carrera profesional. Tendencias y proyecciones de la educación superior y de la carrera profesional | 06 |
| 1.4 La carrera profesional en el marco del Modelo Educativo de la UNS | 07 |
| 1.5 Propósitos Institucionales y de La carrera profesional: Misión, visión y valores de la UNS, de la Facultad, de la Carrera Profesional y de la especialidad en el caso de la carrera de Educación Secundaria. | 08 |
| 1.6 La transversalidad Curricular: Los ejes transversales, la investigación, la responsabilidad social y la formación profesional en la carrera de estudios | 08 |
| II. Fundamento Legal | 08-09 |
| III. Fundamento Teórico -Científico del Currículo | 09-11 |
| 3.1. Concepción de hombre y sociedad: enfoque antropológico, sociológico, psicológico y teleológico | 09 |
| 3.2. Concepción del proceso educativo: enfoque teleológico, epistemológico, psicológico y neurocientífica del aprendizaje. | 09 |
| 3.3. Enfoque curricular por competencias y formación universitaria en la UNS. | 10 |
| 3.4. Principios de calidad en la formación profesional | 10 |
| 3.5 Características de los actores educativos (Docente – estudiante), perfil general del docente | 11 |
| IV. Propuesta Formativa: Perfil De Egreso, Perfil de Ingreso y Objetivos Educativos de la Carrera Profesional | 11-16 |
| 4.1. Perfil del ingresante a la carrera profesional | 11 |
| 4.2. Perfil de egreso | 12 |
| 4.2.1. Competencias genéricas del perfil de egreso | 12 |
| 4.2.2. Competencias específicas del perfil de egreso | 13 |
| 4.2.3. Objetivos educativos: competencias del egresado en ejercicio de sus funciones profesionales | 16 |
| V. Estructura Curricular | 16-43 |
| 5.1. Plan de estudios | 16 |
| 5.2. Cuadro de distribución de asignaturas por módulos o áreas de formación | 21 |
| 5.2.1. Cuadro de asignaturas según áreas de formación: general, específica y especializada y escolaridad requerida. | 21 |
| 5.2.2 Porcentaje por tipo de Estudios del currículo | 27 |
| 5.2.3. Cuadro de asignaturas por ejes formativos: I+D+i, Responsabilidad Social y Ciudadanía | 27 |
| 5.2.4. Cuadro de asignaturas por módulos o áreas según unidades de competencias | 29 |
| 5.2.5. Malla curricular | 37 |
| 5.3. Tabla de equivalencias para la homologación y convalidaciones: Equivalencias entre el nuevo plan de asignaturas y el plan en extinción | 39 |
| 5.4. Descripción y aspectos normativos para el desarrollo de las Prácticas Pre-profesionales. | 42 |
| 5.5. Descripción de las asignaturas por módulos o áreas: Sumillas asignaturales | 43 |
| VI. Estrategias Metodológicas para la Formación por Competencias. | 45-50 |
| 6.1 Métodos y técnicas activas para la enseñanza –aprendizaje por competencias | 45 |

| | |
|--|---------|
| 6.2 Recursos de enseñanza - aprendizaje: medios y materiales educativos | 48 |
| 6.3 Escenarios de enseñanza- aprendizaje. | 48 |
| VII. Sistema de Evaluación y Control | 49-51 |
| 7.1. Sistema de evaluación del aprendizaje | 48 |
| 7.2. Proceso de evaluación de logro de competencias del perfil de egreso | 49 |
| 7.3. Seguimiento al egresado: verificación de logro de objetivos educativos | 50 |
| 7.4. Sistema de indicadores para la evaluación curricular | 50 |
| 7.5. Lineamientos para la retroalimentación del currículo | 50 |
| VIII. Lineamientos para el Desarrollo de los Proyectos de Responsabilidad Social como Parte del Proceso Formativo | 50 |
| IX. Marco Administrativo y Normativo | 51-52 |
| 9.1. Requisitos para la admisión a la carrera profesional | 51 |
| 9.2. Requisitos de matrícula, reserva y reanudación de estudios | 52 |
| 9.3. Requisitos para la obtención del grado de bachiller y título profesional | 52 |
| X. Sistema de Tutoría, Orientación y Asesoría | 53 |
| XI. Sumillas | 53-182 |
| XII. Distribución de Asignaturas por Departamentos Académicos | 183-186 |
| XIII. Líneas de Investigación | 187 |
| XIV. Implementación | 187-195 |
| XV. Infraestructura Académica y Administrativa | 195 |
| XVI. Políticas de la Escuela de Biotecnología | 195 |

TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla: 01 Asignaturas Curriculares, horas semestrales | 17 |
| Tabla N°02 Estudios Generales y Escolaridad | 21 |
| Tabla N° 03. Estudios específico y Escolaridad | 22 |
| Tabla N°04 Estudios de Especialidad y Escolaridad | 25 |
| Tabla N° 05. Porcentaje de estudios generales, específicos y de especialidad del Plan de Estudios | 27 |

I. LA CARRERA PROFESIONAL EN EL CONTEXTO

1.1 La carrera profesional en el contexto actual regional, nacional e internacional

La Biotecnología es el uso de sistemas biológicos (preferentemente, sistemas microbianos) que transforma materia orgánica e inorgánica en bienes y servicios mediante los principios de la Ingeniería, la Biología y la Empresa con un alto valor económico.

La Biotecnología se encuentra inmersa en nuestra vida cotidiana desde el uso de enzima en detergentes, producción de bebidas alcohólicas, el uso de insulina elaborada por bacterias recombinante, ni que decir del gran impacto en la industria alimentaria, etc.

“En nuestro país [Perú] existen más de 8500 pasivos ambientales de la antigua minería. La mayoría de ellos ubicados en Áncash, Cajamarca y Puno. En Lima, hay 693 de estos” (<http://www.defensoria.gob.pe/blog/pasivos-ambientales/>). “Un pasivo ambiental se genera cuando una actividad minera, petrolera o gasífera cesa y abandona el lugar donde operaba sin reparar los daños ambientales que ocasionó. Estos pasivos pueden contaminar el agua, el suelo, el aire, afectar la salud de la población que vive cerca de ellos e incluso puede perjudicar la propiedad de terceros” <https://elcomercio.pe/peru/peru-hay-4-353-pasivos-ambientales-alto-riesgo-178755>

En la actualidad la Escuela profesional de Biotecnología de la UNS empieza el 2010 con la primera promoción, recién con 3 promociones, es la única Escuela de Biotecnología en el Perú, que forma simultáneamente en pregrado en Ciencias Biológicas e Ingeniería y Empresarial.

1.2 Historia de la carrera profesional

La Universidad Nacional del Santa fue creada mediante Ley N° 24035 del 20.12.1984. Empezó el año 1986 con la Facultad de Ingeniería, con dos Escuelas profesionales novísimas para esa época: Escuela de Ingeniería Agroindustrial y Escuela de Ingeniería en Energía y uno de los primeros Departamentos académicos fue el Dpto. de Microbiología y Biotecnología. Mediante Resolución N° 445-98-CONAFU del 30.julio.1998 se autoriza su funcionamiento definitivo de la Universidad Nacional del Santa (UNS).

En esa época, las autoridades de la UNS que gobernaban estaban conformada por una Comisión Organizadora nombrada por la ANR. En aquel tiempo, el Dpto. de Microbiología y Biotecnología realizó dos eventos para la creación de la Escuela de Biotecnología. El primer evento auspiciado por el Comité Nacional de Biotecnología, filial del Programa Regional de Biotecnología para América Latina y el Caribe PNUD/UNESCO/ONUDI, se hizo con un método de prospectiva participando activamente, gobierno local, universidades, comunidad organizada, docentes de la UNS y otros para obtener las necesidades de la región y sociedad. Posteriormente, se validó en otro evento en la que participo el Dr. Rodolfo Quinteros Ramírez, Director General de México del Programa Regional de Biotecnología para América Latina y el Caribe procedente de México. La

Comisión de la UNS, un 15.12.1993 presentó el Diseño curricular de la Escuela de Biotecnología de la UNS, ante las instancias correspondientes para su aprobación. Lamentablemente, la Comisión Organizadora de la UNS de aquel entonces, no aprobó la creación de la Escuela de Biotecnología por motivos políticos.

Transcurrieron cerca de 15 años desde la primera propuesta de creación de la Escuela de Biotecnología y como se habían desfasado los conocimientos técnico-científicos, la UNS contrató a un experto consultor para actualizar el currículo original. Mediante Oficio N° 065-2008-UNS-CFC, se aprobó la propuesta del currículo de la carrera de Biotecnología, elaborada por el consultor Dr. Alcibíades Helí Miranda Chávez, el mismo que consta de 103 páginas (S.O. N° 08-2008, del 24.04.2008 del Consejo de Facultad de Ciencias).

Posteriormente, con el oficio N° 164-2009-UNS-CFC, Resolución N° 426-2009-UNS-OSG y Resolución N° 004-2009-AU-R-UNS de fecha 01 de diciembre 2009, el Consejo de Facultad de Ciencias, Consejo Universitario y la Asamblea Universitaria, respectivamente; aprobó la creación de la Escuela de Biotecnología, única en el país a la fecha. La primera promoción empezó sus clases el año 2010.

1.3 Análisis prospectivo la carrera profesional. Tendencias y proyecciones de la educación superior y de la carrera profesional.

El Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Biotecnología del Perú: “PRONBIOTEC del 2016 – 2021 considera a la Biotecnología como una oportunidad única para mejorar la competitividad y contribuir significativamente al desarrollo socioeconómico del país, basada en la conquista de nuevos mercados de productos de alto valor agregado intensivos en innovación y desarrollo. En la actualidad existen pocas empresas usan Biotecnología como: Farvet, Camposol, Láctea, y PSW”.

De igual modo, en el Plan Bicentenario del 2021 del Perú, en lineamientos de política de Recursos naturales, eje 16, señala que debe incentivar la utilización responsable de la Biotecnología y la valoración de los recursos genéticos, protegiendo y conservando las especies nativas.

En el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado Perú hacia el 2021 elaborado por CEPLAN, indica “Pero para desarrollar la ciencia y tecnología en el país no sólo se necesitan recursos económicos...De las experiencias internacionales mencionadas anteriormente podemos resumir la necesidad de algunas medidas prioritarias para los próximos años de esta década y que están siendo actualmente aplicados por países vecinos, por ejemplo: Desarrollo de laboratorios tecnológicos de calidad mundial en sectores prioritarios, analizados por potencial, (por ejemplo, biotecnología)”-

La iniciativa de la Ruta de la Seda del siglo XXI, llamada también OBOR (por sus siglas en inglés One Belt, One Road), es un proyecto colosal que propuso China en el 2013, por medio del presidente chino, Xi Jinping, quien lo calificó como “el proyecto del siglo” y manifestó que “requiere de esfuerzos dedicados”. Pero también supone la “mutua cooperación” en áreas como..., fuentes de energía

limpias y renovables.... y en industrias emergentes, como la IT de nueva generación, Biotecnología, nueva tecnología energética, etcétera (<http://elperuano.pe/noticia-el-peru-ante-proyecto-de-ruta-de-seda-i-65859.aspx>).

A nivel mundial, empresas famosas como los cofundadores de Microsoft Corporation, Bill Gates y Paul Allen, invirtieron diez millones de dólares en la compañía de Biotecnología Darwin Molecular Corporation (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-129504>). Bill Gates ha invertido 90.5 millones de euros en Impossible Food, una compañía biotecnológica que produce carne y queso a partir de plantas. En Europa hay dos grandes fondos dedicados al foodtech: Anterra Capital en Países Bajos y Capagro en Francia (<https://gestion.pe/tecnologia/bill-gates-invierte-90-millones-euros-comidas-imposibles-144215>). Y no se queda atrás, el cofundador de Paypal que destina inversiones en biotecnología, U\$S: 1500 millones, <https://www.cronista.com/financiertimes/El-co-fundador-de-PayPal-destina-inversiones-a-la-biotecnologia-20120831-0022.html>

En Latinoamérica existen universidades que forma licenciados en Biotecnología, incluso en Europa (España). Se muestran algunos ejemplos (accesados en junio 2018):

- Universidad Nacional del Litoral, Argentina (<http://www.fbcbl.unl.edu.ar/pages/estudios/carreras-de-grado/lic.-en-biotecnologia.php>)
- Universidad Nacional San Martín, Argentina, (<http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/58/ciencia/biotecnologia>)
- Universidad Nacional de Quilmes Argentina (<http://www.unq.edu.ar/carreras/21-licenciatura-en-biotecnolog%EDa.php>)
- Universidad autónoma de nuevo León, México, con variantes (<http://www.uanl.mx/oferta/licenciatura-en-biotecnologia-genomica.html>)
- Universidad Anahuac, México_ <https://www.anahuac.mx/mexico/licenciaturas/sites/default/files/2018-07/Biotecnolog%C3%ADa.pdf>
- Universidad Nacional de Asunción (Paraguay, <http://www.facen.una.py/es/admision/carreras-de-grado-modalidad-presencial/>)
- Universidad de Salamanca, España, (<http://www.usal.es/licenciado-en-biotecnologia>)

1.4 La carrera profesional en el marco del Modelo Educativo de la UNS

La UNS en su modelo educativo basado en competencias con el enfoque socio formativo ha tomado como referencia lo planteado por Bunk: La competencia es el “conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas de forma autónoma y creativa, y estar capacitado para colaborar en su entorno laboral y en la organización del trabajo”. Se sustenta en tres ejes: a) La educación basada en competencias, b) La flexibilidad curricular y c) Los procesos educativos centrados en el aprendizaje

El compromiso asumido en el modelo educativo se realiza a través de cuatro grandes saberes: saber hacer, saber convivir, saber ser y saber aprender. El modelo pedagógico de la UNS es humanista, cognitivo y basado en competencias, parte de la persona humana como centro de la actividad pedagógica.

En este sentido, la Universidad Nacional del Santa a través de su modelo educativo, tiene como base la formación de alumnos de pregrado con formación humanista, pensamiento lógico y comunicativo, mentalidad empresarial, investigación, responsabilidad social, con conciencia social y cultura tecnológica.

1.5 Propósitos Institucionales y de La carrera profesional: Misión, visión y valores de la UNS, de la Facultad, de la Carrera Profesional de Biotecnología

La misión de la UNS para el 2017-2019 es brindar formación profesional humanística, científica y tecnológica a los estudiantes, con calidad y responsabilidad social y ambiental.

Con la visión para el año 2019, la UNS será una institución licenciada, cuenta con sus Escuelas de Pregrado y Postgrado que participan en el desarrollo sostenible del país mediante la investigación + desarrollo e innovación, tecnología; sus egresados son profesionales líderes, competentes, creativos, proactivos inmersos en el mercado laboral nacional e internacional.

Referente a la Escuela de Biotecnología de la UNS, se persigue mejoramiento e implementación de laboratorio de Upstream en Biotecnología, Genómica e Ingeniería Genética, Investigación, Ingeniería Metabólica, Bioinformática y de las de especialidad: Biotecnología industrial, de residuos líquidos, de residuos sólidos, agrícola y de salud, entre otros.

1.6 La transversalidad Curricular: Los ejes transversales, la investigación, la responsabilidad social y la formación profesional en la carrera de estudios

El modelo educativo de la UNS se centra en ejes transversales. Los ejes transversales del currículo están presentes en todo el proceso de formación profesional como lineamientos de orientación para la diversificación y planeamiento de las sesiones de clase. Mayor detalle en el modelo Educativo de la UNS.

La Escuela de Biotecnología es netamente interdisciplinario, en ese sentido prioriza como ejes transversales, la investigación formativa, responsabilidad social y respeto al medio ambiente; sin desconocer en el estudiante que debe aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer y las competencias que desarrollan en el currículo se centra preferentemente en el estudiante.

II. FUNDAMENTO LEGAL

- 2.1. Ley Universitaria N° 30220, aprobado el 03.07.2014
- 2.2. Estatuto de la UNS, aprobado mediante Asamblea Universitaria Transitorio N° 002-2017-AUT-UNS

- 2.3. Reglamento General, aprobado mediante Resolución N° 305-2017-CU-R-UNS y modificado y/o ampliado con Resolución N° 079-2018-CU-R-UNS y Resolución N° 114-2018-CU-R-UNS.,
- 2.4. Reglamento de la actividad docente, aprobado con Resolución N° 275-2017-CU-R-UNS.
- 2.5. Reglamento del Estudiante de Pregrado de la UNS. Aprobado con Resolución N° 265-2017-CU-R-UNS. Modificado con Resolución N° 622-2017-CU-R-UNS, Resolución N° 788-2017-CU-R-UNS, Resolución N° 399-2018-CU-R-UNS.
- 2.6. Reglamento General de Grados y títulos, aprobado con Resolución N° 492-2017-CU-R-UNS y modificado con Resolución N° 654-2017-CU-R-UNS
- 2.7. Reglamento de Homologación y convalidación de asignatura e pregrado de la UNS, Aprobado con Resolución N° 266-2017-CU-R-UNS.
- 2.8. Directiva N° 001-2018-UNS-VRAC “Guía para elaboración de sílabos basado en competencias”. Aprobado con Resolución N° 124-2018-CU-R-UNS
- 2.9. Modelo Educativo, aprobado mediante Resolución N° 276-2017-CU-R-UNS, 11.04.2017 y modificado 18.01.2018.
- 2.10. Plan Estratégico Institucional 2017-2021, aprobado mediante Resolución N° 802-2016-CU-R-UNS, 30.12.2016
- 2.11. Otras normas legales

III. FUNDAMENTO TEÓRICO -CIENTÍFICO DEL CURRÍCULO

3.1. **Concepción de hombre y sociedad: enfoque antropológico, sociológico, psicológico y teleológico.**

El ser humano busca explicaciones racionales desde una perspectiva muchas veces materialista, en la cual producen bienes materiales en formaciones económicas y sociales de acuerdo al modelo económico imperante, considerando al ser humano perceptible en sus diversas manifestaciones. En sentido, considera a la educación como una función en beneficio del individuo, pero también a favor de la sociedad, debido, a que la educación es, a la vez, producto de la sociedad y productora de esa misma sociedad.

Desde el punto de vista psicológico, el ser humano es consciente de sus actos diferenciándose del resto de seres vivos. Uno de los pilares de la supervivencia es la inteligencia que le ayuda a reconocer el medio ambiente que habita, la interrelación entre los organismos; aunado a otro pilar fundamental es el aprendizaje que el ser humano con algunas especies es capaz de incrementar el repertorio de conductas. Gracias a nuestra conciencia y autoconciencia apreciamos la secuencia de cosas que nos pasan y que usamos para mejorar la habitabilidad y la planificación de acciones en un tiempo determinado.

3.2. **Concepción del proceso educativo: enfoque teleológico, epistemológico, psicológico y neurocientífica del aprendizaje.**

El enfoque teleológico de la UNS está recogido en su misión del modelo educativo, donde se explicita: la formación integral de los estudiantes, lo cual le imprime un sentido a la educación como proceso de construcción del conocimiento en forma permanente y de desarrollo de competencias, que habilitan al profesional para actuar como factor de progreso y de cambio social. Es necesario destacar, sin soslayar otros enfoques, el enfoque epistemológico que determina los principios, fundamentos, extensión y métodos del

conocimiento humano, especialmente las concepciones epistemológicas que tiene el docente universitario ya que se encuentra muy ligado la enseñanza aprendizaje

El aprendizaje humano cumple aspectos relevantes en el trabajo y rendimiento educativo, los cuales están relacionados con la motivación pedagógica y el desarrollo de la personalidad que permite medir el nivel del desarrollo humano a través de la capacidad psicomotora, percepción, memoria, comprensión, solución de problemas, además de la transferencia del aprendizaje interaprendizaje relacionado al comportamiento del estudiante y el docente. Sin olvidar que, el cerebro humano puede ser modificado por la educación. Esto obliga a que los docentes comprendan mínimamente los principios básicos del funcionamiento del cerebro en relación al proceso de enseñanza y de aprendizaje; de modo que, sea posible desarrollar técnicas y estrategias de transmisión del conocimiento compatibles con la Biología del aprendizaje.

3.3. Enfoque curricular por competencias y formación universitaria en la UNS.

Promover una formación integral vinculada entre teoría y práctica poniendo énfasis de la evaluación en el desempeño más que en los conocimientos; una visión integradora de los contenidos; diseñando practicas pedagógicas que hacen posible el aprender, des-aprender, re-aprender, el grabar y recordar información en el cerebro. Considerando la relevancia del rol del docente como generador de un clima emocional y social favorable para el aprendizaje, donde prevalezca la confianza y el respeto y se promueva el talento humano. Para orientar hacia la internacionalización de la educación y la profesionalización docente de calidad, con responsabilidad social sobre su quehacer profesional, demostrando ser un docente ético, crítico reflexivo, participativo, creativo, innovador, que reconoce la necesidad de vincularse con la comunidad y con el mundo del trabajo y la producción para fortalecer los trabajos académicos, de investigación y de proyección social a través de la colaboración y alianzas con otras instituciones públicas y privadas dentro del país y fuera de ella.

Asimismo, el currículo se encuentra articulado con los ejes de formación de la UNS, con énfasis en los seis primeros:

- 1.- Articulación de aprendizajes fundamentales,
- 2.- Enfoque epistemológico crítico reflexivo, centrado en el estudiante,
- 3.- Investigación formativa,
4. Conocimiento interdisciplinar, multidisciplinar y transdisciplinar y el pensamiento complejo,
- 5.- Capacidad y habilidad comunicativa,
- 6.- Responsabilidad social,
- 7.- Internacionalización,
- 8.- Educación intercultural.

3.4. Principios de calidad en la formación profesional

- a) Asegurar una plana docente idónea con alta calificación académica y pedagógica.
- b) Implantar un sistema de evaluación periódica de la pertinencia del perfil de egreso y la oferta académica en su conjunto.

- c) Incorporar procesos de formación integral articulando la formación científica, humanística, la formación especializada, la formación ciudadana y el sentido de responsabilidad social.
- d) Aplicar modelos metodológicos activos de enseñanza para la formación por competencias y gestionar los recursos (didácticos, tiempo y escenarios de aprendizaje) para la construcción y transferencia de los aprendizajes.
- e) Implantar un sistema de atención a los estudiantes con servicios de apoyo, como: tutoría, consejería y orientación durante todo el proceso de su formación.
- f) Diseñar iniciativas de la medición y control de los procesos curriculares y de la formación profesional para la aplicación de mejoras oportunas, etc.

3.5 Características de los actores educativos (Docente – estudiante), perfil general del docente

- El docente de la UNS es un gestor, un facilitador del aprendizaje, un promotor de un ambiente favorable para el aprendizaje, un líder de la enseñanza dentro y fuera del aula y un conocedor de las necesidades actuales y futuras de los estudiantes.
- Planifica estratégicamente una enseñanza reflexiva, consensuada, con la idea de promover un aprender con significancia y hacer que los estudiantes conozcan, regulen y controlen la actividad mental y estrategias para aprender
- El docente domina un pensamiento sistémico en la gestión de la enseñanza y del aprendizaje; es decir, un pensamiento que relaciona el todo con las partes y las partes con el todo.
- Maneja un pensamiento interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario para analizar y abordar la realidad.
- Es un innovador permanente, promotor de la investigación formativa; de una educación para la comprensión, con enfoque de responsabilidad social, el trabajo participativo, coordinado, cooperativo y ético.
- Desarrolla su práctica educativa y su perfeccionamiento académico bajo los principios de la institución, su normativa, sus propósitos, su organización, su modelo educativo y pedagógico y los valores propios de la cultura institucional.

IV. PROPUESTA FORMATIVA: PERFIL DE EGRESO, PERFIL DE INGRESO Y OBJETIVOS EDUCACIONALES DE LA CARRERA PROFESIONAL

4.1. Perfil del ingresante a la carrera profesional

Las características generales del perfil del ingresante deben ser:

01. Protagonista de su aprendizaje
02. Autónomo en el proceso de aprendizaje
03. Capacidad para dialogar, trabajar en equipo y en la toma de decisiones
04. Capacidad de participación crítica.
05. Curiosidad e interés por la investigación científica
06. Interés por las nuevas tecnologías de comunicación e información (TIC's) y otras tecnologías propias de la carrera.
07. Interés en el aprendizaje de idiomas, preferentemente inglés.
08. Inclínación por las ciencias biológicas e ingenieriles

Adicionalmente:

- Posea conocimientos básicos e interés en Matemáticas, Biología, Química y Física.
- Mentalidad emprendedora.
- Predisposición para el manejo de instrumentos y equipos de laboratorio y de campo.
- Poseer capacidad de redacción.

La Dirección de Admisión se encarga de formular los instrumentos válidos para garantizar la selección de los postulantes de acuerdo al perfil establecido y otras que se considere pertinentes a la carrera profesional de Biotecnología. Asimismo, el Centro Preuniversitario y el Centro de Idiomas de la UNS contribuirán con la formación de sus estudiantes de acuerdo al perfil del postulante planteado y otras que considere.

4.2. Perfil de egreso

La Escuela Profesional de Biotecnología de la UNS permite formar profesionales especialistas en Biotecnología, emprendedores, investigadores y productores de productos biotecnológicos. Competentes en usar técnicas moleculares modernas, bioquímicas, celulares, metabólicas e ingenieriles usando sistemas biológicos nativos y mejorados genéticamente, con el propósito de hacer económicamente factible la producción de bienes y la provisión de servicios para mejorar los coeficientes económicos de las diversas actividades en los sectores agrícola, salud, industrial, ambiental ganadero, pesquero, alimentario, farmacéutico, forestal, energético, etc., respetando el medio ambiente.

4.2.1. Competencias genéricas del perfil de egreso

- Reflexiona sobre cómo aprende y actúa con la finalidad de autorregular su propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones.
- Actúa con ética y responsabilidad social, reconociendo, valorando y respetando las diferencias, la diversidad ambiental, la autonomía y la dignidad de los demás
- Trabaja en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios gestionando el aprendizaje de modo cooperativo y colaborativo.
- Investiga de manera reflexiva, crítica y creativa presentando sus resultados, redactado con el lenguaje científico.
- Resuelve problemas académicos y de la vida cotidiana aplicando el razonamiento lógico matemático.
- Comunica en forma adecuada, clara, coherente y consistente sus ideas y sentimientos, usando un lenguaje formal, tanto oral como escrito.
- Es creativo e innovador para la creación de empresa relacionada con su carrera; demostrando liderazgo y gestión en el desarrollo de proyectos empresariales; así como en la planeación, organización, dirección y control de los procesos administrativos con el fin de conseguir el efectivo funcionamiento de la empresa que impulse su autodesarrollo como generador de nuevas fuentes de trabajo para la región y el país.
- Usa adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto los ordenadores como los diferentes programas e Internet que

- permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento.
- Demuestra una visión positiva de sí mismo, realizando con éxito sus tareas, basados con el enfoque adecuado para resolver problemas, y emprender nuevos retos con una actitud de confianza en sus propias posibilidades, decisiones o puntos de vista, y convencido de que el éxito depende de él.
 - Se relaciona interpersonal y socialmente en forma positiva en contextos socioculturales diversos.
 - Desarrolla nuevas tecnologías basadas en sistemas biológicos en el área de Biotecnología.
 - Gestiona industrias biotecnológicas.
 - Realiza Investigación biotecnológica
 - Realiza mejoramiento y creación de sistemas biológicos

4.2.2. Competencias específicas del perfil de egreso

| Nº | Dominios de competencia o ámbitos para el ejercicio de la profesión | Unidad de competencia | Competencias específicas del perfil de egreso |
|----|---|--|---|
| 1 | Desarrollo de nuevas tecnologías, mediante el uso de sistemas biológicos respetando el medio ambiente | Innova, diseña, modela, implementa y evalúa nuevas tecnologías en sistemas biológicos, mediante la transformación, preferentemente materia orgánica de bajo costo; respetando los estándares de bioseguridad y medio ambiente en las áreas de biotecnología agrícola, ambiental, salud e industrial. | Selecciona y preserva los mejores sistemas biológicos (microbios, líneas celulares animales y vegetales, y enzimas) con potencial y real capacidad para ser usados en industrias biotecnológicas de salud, agrícola, ambiental e industrial. |
| | | | Diseña, trata o pre trata recursos preferentemente orgánicos para ser empleados en la preparación de medios de producción y poder ser usados en industrias biotecnológicas, tomando en cuenta su disponibilidad biológica, espacial, temporal, económica. |
| | | | Innova y optimiza medios de producción para las industrias biotecnológicas que necesita la región y la nación respetando los estándares de bioseguridad y medio ambiente |
| | | | Modela y opera diversos tipos de biorreactores de bajo costo que sean requeridos en una industria |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | | biotecnológica. |
| | | | Utiliza sistemas de control e instrumentación que permitan monitorear, corregir, proyectar, extrapolar tasas e índices de producción, rendimiento y productividad de un bioproceso. |
| | | | Selecciona y evalúa las operaciones unitarias más apropiadas para todas las fases de una industria biotecnológica (upstream, main stream y downstream) manteniendo la sostenibilidad del medio ambiente. |
| 2 | Emprendimiento e innovación para la gestión de industrias biotecnológicas. | Emprende, innova y gestiona industrias biotecnológicas con énfasis en el desarrollo social con sostenibilidad y respetando el medio ambiente. | Emprende, innova y gestiona e implementa industrias biotecnológicas para producir proteínas no convencionales y metabolitos a escala industrial |
| | | | Gestiona la producción, en forma exitosa, óptima y económicamente viable, de industrias biotecnológicas |
| | | | Brinda asesoría técnica y científica para una exitosa instalación y funcionamiento de industrias biotecnológicas. |
| | | | Propone e implementa nuevos estándares y métodos de control de calidad de los bienes y servicios generados por la industria biotecnológica. |
| | | | Gestiona el tratamiento de residuos proveniente de las industrias biotecnológicas, preferentemente con valor agregado |
| | | | Realiza mini industrias biotecnológicas de los problemas medio ambientales que ayuden al desarrollo de la región |
| 3 | Investigación formativa para la producción y | Genera conocimientos científicos en las | Adquiere destreza de investigación científica y las aplica para solucionar problemas de investigación en las áreas |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | recuperación de productos biotecnológicos | áreas de Biotecnología ambiental, industrial, agrícola y de la salud mediante el uso e interpretación de bases de datos omicos, manejo de software y realizando investigaciones con sistemas biológicos con valores éticos y sostenibilidad ambiental, respetando los derechos de autor y propiedad intelectual. | de biotecnologías |
| | | | Realiza la búsqueda en bases de datos ómicos (transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos) y similares derivados de otros análisis masivos usando herramientas bioinformáticas y de bioprocesos |
| | | | Diseña y ejecuta investigaciones científica que permitan maximizar los rendimientos económicos a partir de recursos preferentemente orgánicos que benefician a la sociedad |
| | | | Recupera productos biotecnológicos de investigación biotecnológica usando operaciones unitarias del downstream |
| | | | Publica resultados de investigación formativa relacionada en la áreas de Biotecnología |
| | | | Selecciona nuevos sistemas biológicos nativos con potencial biotecnológico |
| 4 | Mejoramiento de sistemas biológicos respetando los principios éticos | Diseña e implementar sistemas biológicos mejorados genéticamente mediante manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares aplicando correctamente las técnicas de ingeniería | Genera nuevos sistemas biológicos en forma artificial con potencial biotecnológico |
| | | | Explica los fundamentos de la bioquímica, fisiología y genética de los sistemas biológicos de potencial aplicación industrial. |
| | | | Diseña e implementa técnicas de ingeniería genética, metabólica y de las omicas con el fin de incrementar los rendimientos económicos y la creación de nuevos sistemas biológicos, respetando los principios éticos, normatividad de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y propiedad intelectual. |
| | | | Explica los principios básicos de la fisiología, metabolismo, crecimiento y reproducción de sistemas biológicos |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | genética, metabólica y de las ómicas; respetando los principios éticos, normatividad de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y propiedad intelectual. | mejorados genéticamente. |
| | | | Selecciona, mejora y preserva sistemas biológicos manipulados genéticamente con potencial y real capacidad para ser usados en bioprocesos de interés para desarrollar la industria biotecnológica regional y nacional |
| | | | Evalúa la capacidad bioactiva, a nivel de laboratorio, planta piloto, campo o industria, de los sistemas biológicos mejorados genéticamente para los bioprocesos ligados a la producción de productos biotecnológicos. |

4.2.3. Objetivos educacionales: competencias del egresado en ejercicio de sus funciones profesionales

El egresado insertado en el campo laboral será capaz de:

1. Innovar, diseñar, modelar, implementar y evaluar nuevas tecnologías en sistemas biológicos, mediante la transformación, preferentemente materia orgánica de bajo costo; respetando los estándares de bioseguridad y medio ambiente en las áreas de biotecnología agrícola, ambiental, salud e industrial.
2. Emprender, innovar y gestionar industrias biotecnológicas con énfasis en el desarrollo social con sostenibilidad y respetando el medio ambiente.
3. Generar conocimientos científicos en las áreas de Biotecnología de residuos sólidos y líquidos, industrial, agrícola y de la salud mediante el uso e interpretación de bases de datos ómicas, manejo de software y realizando investigaciones con sistemas biológicos con valores éticos y sostenibilidad ambiental, respetando los derechos de autor y propiedad intelectual.
4. Diseñar e implementar sistemas biológicos mejorados genéticamente mediante manipulación selectiva y programada de los procesos celulares, metabólicos y biomoleculares aplicando correctamente las técnicas de ingeniería genética, metabólica y de las ómicas; respetando los principios éticos, normatividad de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y propiedad intelectual.

V. ESTRUCTURA CURRICULAR

5.1. Plan de estudios.

Tabla N° 01: ASIGNATURAS CURRICULARES, horas semestrales

| Código/Nombre de Asignatura | Horas Totales | Horas teoría | Horas Practica | Crédito | Tipo de estudios | Pre - Requisito |
|---|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| <u>I CICLO</u> | | | | | | |
| 230201 Matemática | 96 | 32 | 64 | 4 | General | .-.- |
| 230402 Introducción a la Biotecnología | 80 | 48 | 32 | 4 | General | .-.- |
| 230303 Química General e Inorgánica | 64 | 32 | 32 | 3 | General | .-.- |
| 230404 Biología | 96 | 32 | 64 | 4 | General | .-.- |
| 230105 Comunicación y Redacción | 96 | 32 | 64 | 4 | General | .-.- |
| 230106 Ingles I | 64 | 32 | 32 | 3 | General | .-.- |
| TOTAL | 496 | 208 | 288 | 22 | | |
| <u>II CICLO</u> | | | | | | |
| 230207 Análisis Matemático | 80 | 48 | 32 | 4 | General | 230201 |
| 230308 Física | 96 | 32 | 64 | 4 | General | .-.- |
| 230309 Bioquímica I | 64 | 32 | 32 | 3 | General | 230303 |
| 230410 Ecología | 96 | 32 | 64 | 4 | General | 230404 |
| 230111 Ingles II | 64 | 32 | 32 | 3 | General | 230106 |
| 231012 Metodología de la Investigación Científica | 96 | 32 | 64 | 4 | General | .-.- |
| TOTAL | 496 | 208 | 288 | 22 | | |
| <u>III CICLO</u> | | | | | | |
| 230213 Biomatemática | 96 | 32 | 64 | 4 | Especifico | 230207 |
| 230214 Estadística | 80 | 48 | 32 | 4 | Especifico | .-.- |
| 230315 Química Analítica | 96 | 32 | 64 | 4 | Especifico | 230309 |
| 230316 Fisicoquímica | 64 | 32 | 32 | 3 | Especifico | 230308/ 230309 |

| | | | | | | |
|---|---------|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|
| 230417 Biología Molecular de la Célula | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230404 |
| 230118 Habilidades Sociales y Liderazgo | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | .-.- |
| TOTAL | 49 6 | 20 8 | 288 | 22 | | |
| <u>IV CICLO</u> | | | | | | |
| 230219 Programación | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230213/ 230214 |
| 230426 Biología y Fisiología Animal | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | 230404 |
| 230321 Bioquímica II | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230316 |
| 230422 Genética General | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230417 |
| 230323 Análisis Instrumental | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | .-.- |
| 230424 Microbiología General | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230417 |
| Total | 51 2 | 19 2 | 320 | 22 | | |
| <u>V Ciclo</u> | | | | | | |
| 230625 Optimización Dinámica | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | 230219/ 230213 |
| 230435 Biología y Fisiología Vegetal | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | 230404 |
| 230227 Métodos Numéricos Aplicados en Biotecnología | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230213 |
| 230328 Cinética de Reacción Enzimática | 96 | 32 | 64 | 4 | De especialidad | 230321 |
| 230629 Bioinformática | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230219 |
| 230430 Fisiología y Genética Microbiana | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230422/ 230424 |
| TOTAL | 51 2 | 19 2 | 320 | 22 | | |
| <u>VI CICLO</u> | | | | | | |
| 230331 Transferencia Masa y Calor | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | 230227 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|---|------------------------|--------|
| 230732 Upstream en Biotecnología | 96 | 32 | 64 | 4 | De especialid ad | 230430 |
| 230333 Biocatálisis | 96 | 32 | 64 | 4 | Especifico | 230328 |

| | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|-----------|--------------------|-----------------------------|
| 230434 Biología de Sistemas | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230629 |
| 230237 Diseño de Experimentos en Biotecnología | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | 230214 |
| 230636 Ingeniería Genética | 96 | 32 | 64 | 4 | Específico | 230422 |
| TOTAL | 51 2 | 19 2 | 32 0 | 22 | | |
| <u>VII CICLO</u> | | | | | | |
| 230970 Innovación y Emprendimiento | 32 | 32 | 0 | 2 | Específico | 230118 |
| 230738 Bioseparaciones | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialidad | 230331/ 230732/ |
| 230839 Bioprocesos I | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialidad | 230732/ 230331/ |
| 230153 Bioética | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | 230430 |
| 230641 Ingeniería Metabólica | 96 | 32 | 64 | 4 | De especialidad | 230434/ 230636 |
| 230342 Biotecnología de Residuos Sólidos | 96 | 32 | 64 | 4 | De especialidad | 230732/ 230430 |
| TOTAL | 48 0 | 19 2 | 28 8 | 21 | | |
| <u>VIII CICLO</u> | | | | | | |
| 231043 Investigación I | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialidad | 230237/ 230732 230839 |
| 230844 Laboratorio de Bioprocesos | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialidad | 230839 |
| 230945 Biotecnología de la Salud | 64 | 32 | 32 | 3 | De Especialidad | 230440 |
| 230946 Biotecnología de Residuos Líquidos | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialidad | 230342/ 230430 |

| | | | | | | |
|---------------------------------|---------|---------|---------|-----------|------------------------|-------------------|
| 230947 Biotecnología Agrícola | 64 | 32 | 32 | 3 | De Especialidad | 230435/ 230636 |
| 230948 Biotecnología Industrial | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialid ad | 230839/ 230844 |
| TOTAL | 51 2 | 19 2 | 32 0 | 22 | | |

| | | | | | | |
|--|---------|---------|-----|-----------|------------------------|-------------------|
| <u>IX CICLO</u> | | | | | | |
| 230049 Investigación II | 19 2 | 0 | 192 | 6 | De Especialidad | 230043 |
| 230550 Gestión Empresarial | 32 | 32 | 0 | 2 | Específico | .-.- |
| 230751 Escalamiento y Planta Piloto | 96 | 32 | 64 | 4 | De especialid ad | 230839/ 230844 |
| 230852 Bioprocesos II | 96 | 32 | 64 | 4 | De especialid ad | 230839/ 230844 |
| 230853 / 230854 Electivo 1, Biología Sintética / Omicas | 16 | 16 | 0 | 1 | De Especialidad | 230641/ 230636 |
| 230954 Taller de Responsabilidad Social | 80 | 16 | 64 | 3 | Específico | 230111/ 230118 |
| TOTAL | 51 2 | 12 8 | 384 | 20 | | |
| <u>X CICLO</u> | | | | | | |
| 231056 Investigación III | 19 2 | 0 | 192 | 6 | De Especialid ad | 231049/ 230852 |
| 230557 Bionegocios | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialid ad | 230550 |
| 230558 Gestión de Calidad | 64 | 32 | 32 | 3 | Específico | 230550 |
| 230859 Bioprocesos III | 96 | 32 | 64 | 4 | De Especialid ad | 230852 |
| 230560 Gestión de Producción | 32 | 32 | 0 | 2 | Específico | 230852 |
| 230961/231062 Electivo 2, Propiedad Intelectual y Patentes /Prospectiva y Toma de Decisiones | 16 | 16 | 0 | 1 | De Especialidad | 230153 |
| TOTAL | 49 6 | 14 4 | 352 | 20 | | |

La asignatura de INNOVACION Y EMPRENDIMIENTO se encuentra como créditos libres.

5.2. Cuadro de distribución de asignaturas por módulos o áreas de formación

5.2.1. Cuadro de asignaturas según áreas de formación: general, específica y especializada y escolaridad requerida.

CUADROS DE ASIGNATURAS SEGÚN TIPO DE ESTUDIOS

Tabla N°02: Estudios Generales y Escolaridad

| 1. ESTUDIOS GENERALES | | | | | | | |
|------------------------------|---|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------|--------------|---|
| | Código/Nombre de Asignatura | Horas Totales | Horas teoría | Horas Practica | Crédito | CICLO | Escolaridad |
| 1 | 230201 Matemática | 96 | 32 | 64 | 4 | I | Licenciado en Matemática con maestría en el área profesional o afines |
| 2 | 230402 Introducción a la Biotecnología* | 80 | 48 | 32 | 4 | I | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área profesional |
| 3 | 230303 Química General e Inorgánica | 64 | 32 | 32 | 3 | I | Químico o Ing. Químico con Maestría en el área Profesional. |
| 4 | 230404 Biología | 96 | 32 | 64 | 4 | I | Biólogo, Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área profesional |
| 5 | 230105 Comunicación y Redacción | 96 | 32 | 64 | 4 | I | Licenciado en Lengua y Literatura, con Maestría en el área profesional |
| 6 | 230106 Ingles I | 64 | 32 | 32 | 3 | I | Lic. en Idiomas con experiencia en el área profesional. |
| | Total I Ciclo, Por Semestre | 496 | 208 | 288 | 22 | | |
| 7 | 230207 Análisis Matemático* | 80 | 48 | 32 | 4 | II | Licenciado en Matemática con maestría en el área profesional o afines |
| 8 | 230308 Física | 96 | 32 | 64 | 4 | II | Lic. en Física con grado de Maestría en el área profesional.. |
| 9 | 230309 Bioquímica I | 64 | 32 | 32 | 3 | II | Biólogo o Biólogo Microbiólogo con experiencia en el área y con grado de Maestría |
| 10 | 230410 Ecología | 96 | 32 | 64 | 4 | II | Biólogo, Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área profesional. |

| | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|----|---|
| 11 | 230111 Ingles II | 64 | 32 | 32 | 3 | II | Lic. en Idiomas con experiencia en el área profesional. |
| 12 | 231012 Metodología de la Investigación Científica | 96 | 32 | 64 | 4 | II | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con grado de Maestría en el área profesional |

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------|---------|-----|-----------|--|--|
| | Total II Ciclo, Por Semestre | 49 6 | 20 8 | 288 | 22 | | |
| | TOTAL ESTUDIOS GENERALES | 99 2 | 41 6 | 576 | 44 | | |

*Todas las asignaturas son comunes a las diferentes Escuela Profesionales de la Facultad de Ciencias: Biología en Acuicultura, Biotecnología, Enfermería y Medicina Humana con un total 36 créditos; excepto, para EP de Biotecnología: Introducción a la Biotecnología, Análisis Matemático (total 08 créditos), propios de la Escuela: I y II ciclo respectivamente.

Tabla N° 03: Estudios específico y Escolaridad

| 2. ESTUDIOS ESPECIFICOS | | | | | | | |
|--------------------------------|---|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|--------------|---|
| | Código/Nombre de Asignatura | Horas Totales | Horas teoría | Horas Practica | Crédit o | CICLO | Escolaridad |
| 1 | 230213 Biomatemática | 96 | 32 | 64 | 4 | III | Licenciado en Matemática con maestría en el área profesional o afines |
| 2 | 230214 Estadística | 80 | 48 | 32 | 4 | III | Licenciado en Estadística con grado de Maestría en el área profesional |
| 3 | 230315 Química Analítica | 96 | 32 | 64 | 4 | III | Químico o Ing. Químico con Maestría en el área Profesional. |
| 4 | 230316 Fisicoquímica | 64 | 32 | 32 | 3 | III | Químico o Ingeniero Químico con Maestría en el área profesional |
| 5 | 230417 Biología Molecular de la Célula | 96 | 32 | 64 | 4 | III | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área profesional |
| 6 | 230118 Habilidades Sociales y Liderazgo | 96 | 32 | 32 | 3 | III | Licenciado en Psicología con Maestría en el área profesional |
| 7 | 230219 Programación | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | Ingeniero de Sistemas e Informática |
| 8 | 230426 Biología y Fisiología Animal | 64 | 32 | 32 | 3 | IV | Biólogo con Maestría en el área profesional |
| 9 | 230321 Bioquímica II | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con grado de Maestría en el área profesional |

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|----|----|---|----|--|
| 10 | 230422 Genética General | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo, o Biólogo Acuicultor con Maestría en el área profesional |
| 11 | 230323 Análisis Instrumental | 64 | 32 | 32 | 3 | IV | Químico o Ingeniero Químico con grado de Maestría en el área profesional. |

| | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|-----|--|
| 12 | 230424 Microbiología General | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | Biólogo Microbiólogo con grado de Maestría en el área profesional. |
| 13 | 230625 Optimización Dinámica | 64 | 32 | 32 | 3 | V | Lic. en Biotecnología o Lic. en Matemática o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área Profesional |
| 14 | 230435 Biología y Fisiología Vegetal | 64 | 32 | 32 | 3 | V | Biólogo con Maestría en el área profesional |
| 15 | 230227 Métodos Numéricos Aplicados en Biotecnología | 96 | 32 | 64 | 4 | V | Lic. en Biotecnología o Ingeniero Agroindustrial o Lic. en Matemática con Maestría en el área profesional |
| 16 | 230629 Bioinformática | 96 | 32 | 64 | 4 | V | Biólogo con Maestría y Doctorado en el área profesional |
| 17 | 230430 Fisiología y Genética Microbiana | 96 | 32 | 64 | 4 | V | Biólogo Microbiólogo con grado de Maestría en el área profesional |
| 18 | 230331 Transferencia Masa y Calor | 64 | 32 | 32 | 3 | VI | Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área Profesional. |
| 19 | 230333 Biocatálisis | 96 | 32 | 64 | 4 | VI | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría o ingeniero de procesos con Maestría en el área Profesional. |
| 20 | 230434 Biología de Sistemas | 96 | 32 | 64 | 4 | VI | Lic. en Biotecnología o Biólogo con Maestría o Doctorado en el área Profesional. |
| 21 | 230237 Diseño de Experimentos en Biotecnología | 64 | 32 | 32 | 3 | VI | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con Maestría en el área profesional |
| 22 | 230636 Ingeniería Genética | 96 | 32 | 64 | 4 | VI | Lic. en Biotecnología o Biólogo Acuicultor con Maestría y con experiencia en el área área |
| 23 | 230970 Innovación y Emprendimiento | 32 | 32 | 0 | 2 | VII | Ingeniero |
| 24 | 230153 Bioética | 64 | 32 | 32 | 3 | VII | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con |

| | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|----|---|
| | | | | | | | Maestría o Doctorado en el área Profesional. |
| 25 | 230550 Gestión Empresarial | 64 | 32 | 0 | 2 | IX | Lic. en Administración de Empresas o Economista con Maestría en su especialidad Profesional |
| 26 | 230954 Taller de Responsabilidad Social | 80 | 16 | 64 | 3 | IX | Sociólogo o Antropólogo con Maestría en el área profesional |
| 27 | 230558 Gestión de Calidad | 64 | 32 | 32 | 3 | X | Lic. En Biotecnología o Ingeniero industrial con estudios gestión de calidad |

| | | | | | | | |
|----|------------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------|---|---|
| 28 | 230560 Gestión de Producción | 32 | 32 | 0 | 2 | X | Lic. en Biotecnología o Ingeniero de Sistemas e Informática |
| | TOTAL, ESTUDIOS ESPECIFICOS | 2208 | 896 | 1248 | 95 | | |

Tabla N°04: Estudios de Especialidad y Escolaridad

| 3. ESTUDIOS ESPECIALIDAD | | | | | | | |
|--------------------------|--|---------------|---------------|----------------|---------|-------|--|
| | Código/Nombre de Asignatura | Horas Totales | Horas teórica | Horas Práctica | Crédito | CICLO | Escolaridad |
| 1 | 230328 Cinética de Reacción Enzimática | 96 | 32 | 64 | 4 | V | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con Maestría o Doctorado en el área |
| 2 | 230732 Upstream en Biotecnología | 96 | 32 | 64 | 4 | VI | Lic. en Biotecnología Biólogo Microbiólogo con Maestría o ingeniero de procesos con Doctorado en el área Profesional |
| 3 | 230738 Bioseparaciones | 96 | 32 | 64 | 4 | VII | Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área Profesional. |
| 4 | 230839 Bioprocesos I | 96 | 32 | 64 | 4 | VII | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con Maestría o Doctorado en el área Profesional. |
| 5 | 230641 Ingeniería Metabólica | 96 | 32 | 64 | 4 | VII | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría o Doctorado en el área Profesional. |
| 6 | 230342 Biotecnología de Residuos Sólidos | 96 | 32 | 64 | 4 | VII | Lic. en Biotecnología, Ingeniero Biotecnólogo o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área Profesional. |

| | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|------|--|
| 7 | 231043 Investigación I | 96 | 32 | 64 | 4 | VIII | Biólogo Microbiólogo o Lic. en Biotecnología con Maestría en el área. |
| 8 | 230844 Laboratorio de Bioprocesos | 96 | 32 | 64 | 4 | VIII | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con Maestría o Doctorado en el área profesional. |
| 9 | 230945 Biotecnología de la Salud | 64 | 32 | 32 | 3 | VIII | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área profesional |
| 10 | 230946 Biotecnología de Residuos Líquidos | 96 | 32 | 64 | 4 | VIII | Lic. en Biotecnología, Ingeniero Biotecnólogo o |

| | | | | | | | |
|----|---|------|---------|----------|-----------|------|---|
| | | | | | | | Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área Profesional. |
| 11 | 230947 Biotecnología Agrícola | 64 | 32 | 32 | 3 | VIII | Lic. en Biotecnología o Biólogo o Biólogo Microbiólogo con Maestría o Doctorado en el área Profesional. |
| 12 | 230948 Biotecnología Industrial | 96 | 32 | 64 | 4 | VIII | Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con grado de Maestría en el área profesional. |
| 13 | 231049 Investigación II | 192 | 0 | 192 | 6 | IX | Biólogo Microbiólogo o Lic. en Biotecnología con Maestría en el área profesional. |
| 14 | 230751 Escalamiento y Planta Piloto | 96 | 32 | 64 | 4 | IX | Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área profesional |
| 15 | 230852 Bioprocesos II | 96 | 32 | 64 | 4 | IX | Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área. |
| 16 | 230853 / 230854 Electivo 1 Biología Sintética / Omicas | 16 | 16 | 0 | 1 | IX | Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área |
| 17 | 231056 Investigación III | 192 | 0 | 192 | 6 | X | Biólogo Microbiólogo o Lic. en Biotecnología con Maestría en el área profesional.. |
| 18 | 230859 Bioprocesos III | 96 | 32 | 64 | 4 | X | Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área profesional. |
| 19 | 230557 Bionegocios | 96 | 32 | 64 | 4 | X | Economista o Ingeniero Economista con Maestría en su especialidad. |
| 20 | 230961/231062 Electivo 2 Propiedad Intelectual y Patentes/Prospectiva y Toma de Decisiones | 16 | 16 | 0 | 1 | X | Lic. en Biotecnología o Biólogo Acuicultor con Maestría en el área profesional/ Ingeniero con Maestría en el área profesional |
| | TOTAL, ESTUDIOS ESPECIALIZADOS | 1888 | 54 4 | 134 4 | 76 | | |

5.2.2 Porcentaje por tipo de Estudios del currículo:

El Currículo está diseñado bajo la modalidad 100% presencial y se han considerado tres tipos de estudios: Generales, Específicos y de

Especialidad, siendo asignaturas de tipo obligatoria y electiva. El cuadro siguiente resume estos aspectos en la totalidad de horas lectivas por semestre académico; así como, el número total de créditos académicos por cada tipo.

Tabla N° 05. Porcentaje de estudios generales, específico y de especialidad del Plan de Estudios

| TIPO DE ESTUDIOS | Nro. Cursos | % Nro cursos | Horas Totales | % HT | Horas teoría | % Horas Teoría | Horas Práctica | % Horas Práctica | Crédito | % Créditos |
|-------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|-------------------|
| ESTUDIOS GENERALES | 12 | 20.00 | 992 | 19.75 | 416 | 22.41 | 576 | 18.18 | 44 | 20 |
| ESTUDIOS ESPECIFICOS | 28 | 46.67 | 2144 | 42.68 | 896 | 48.28 | 1248 | 39.40 | 95 | 44 |
| ESTUDIOS ESPECIALIZADOS | 20 | 33.33 | 1888 | 37.58 | 544 | 29.31 | 1344 | 42.42 | 76 | 35 |
| | | 100.00 | | 100.00 | | 100.00 | | 100.00 | | 100.00 |
| TOTAL | 60 | | 5024 | | 1856 | | 3168 | | 215 | |
| | | | | | | | | | | |
| Obligatorios | 58 | 93.33 | 4992 | 99.36 | 1824 | 98.28 | 3168 | 100 | 213 | 99 |
| Electivos | 2 | 6.67 | 32 | 0.64 | 32 | 1.72 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| | | 100.00 | | 100.00 | | 100.00 | 0 | 0 | | 100.00 |
| Total | 60 | | 5024 | | 1856 | | 0 | 0 | 215 | |

5.2.3 Cuadro de asignaturas por ejes formativos: I+D+i, Responsabilidad Social y Ciudadanía.

| Competencias del perfil de egreso (asociadas) | ASIGNATURAS | | CAPACITACION | RSU | | | I+D+I | |
|--|--|------|--|---|------------------------|------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| | | | Líneas o ejes temáticos de Ciudadanía | Líneas o ejes temáticos de Responsabilidad Social | | | Líneas o ejes temáticos de I+D+i | |
| | | | Programas de capacitación en actividades biotecnológicas | Gestión de residuos sólidos y líquidos | Sostenibilidad de agua | Gestión del aire | Gestión de industrias biotecnológicas | Investigación formativa |
| Emprendimiento e innovación para la gestión de industrias biotecnológicas. | Asignatura 1: Habilidades sociales y Liderazgo | III | X | | | | X | |
| | Asignatura 2: Innovación y Emprendimiento | VII | | | | | | |
| | Asignatura 3: Ingles II | II | X | X | X | X | X | X |
| | Asignatura 4: Bionegocios | IX | | | | | X | |
| | Asignatura 5: Gestión de calidad | IX | | | | | X | |
| | Asignatura 5: Gestión de producción | X | | | | | X | |
| Investigación formativa para la producción y recuperación de productos biotecnológicos | Asignatura 1: Metodología de la Investigación Científica | II | X | | | | | X |
| | Asignatura 2: Investigación I | VIII | | X | X | | | X |

| | | | | | | | | |
|--|--|------|---|---|---|---|---|---|
| | Asignatura 3: Investigación II | IX | | X | X | | | X |
| | Asignatura 4: Investigación III | X | | | | | | X |
| Desarrollo de nuevas tecnologías basadas en sistemas biológicos | Asignatura 1: Biotecnología de residuos sólidos | VII | X | X | X | X | | |
| | Asignatura 2: Biotecnología Industrial | VIII | X | X | | | | |
| | Asignatura 3: Biotecnología de residuos líquidos | VIII | | X | X | | | |
| | Asignatura 4: Inglés II | II | | | X | | | |
| | Asignatura 5. Talle de responsabilidad social | IX | X | X | | | X | |

5.2.4 Cuadro de asignaturas por módulos o áreas según unidades de competencias.

| UNIDAD DE COMPETENCIA 1: | | DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS, RESPETANDO EL MEDIO AMBIENTE | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------|-------------|----|-----|----------------|--------------------|--|
| Competencia (s) del Perfil de Egreso | Sub Competencias | Nombre de las Asignaturas el Plan de Estudios | Área de Formación | Nº De Horas | | | Nº de Créditos | Ciclo de Ubicación | Asignaturas Terminal |
| | | | | HS | HT | H P | | | |
| Innova, diseña, modela, implementa y evalúa nuevas tecnologías en sistemas biológicos, mediante la transformación, preferentemente materia orgánica de bajo costo; respetando los estándares de bioseguridad y medio ambiente en las áreas de Biotecnología | 1. Selecciona y preserva los mejores sistemas biológicos (microbios, líneas celulares animales y vegetales, y enzimas) con potencial y real capacidad para ser usados en industrias biotecnológicas de salud, agrícola, ambiental e industrial. 2. Diseña, trata o pre trata recursos preferentemente orgánicos para ser empleados en la preparación de medios de producción y poder ser usados en industrias biotecnológicas, tomando en cuenta su disponibilidad biológica, espacial, temporal, | Biología | General | 96 | 32 | 64 | 4 | I | Innovación y emprendimiento |
| | | Introducción a la Biotecnología | General | 80 | 48 | 32 | 4 | I | |
| | | Química General e Inorgánica | General | 64 | 32 | 32 | 3 | I | |
| | | Bioquímica I | General | 96 | 32 | 64 | 4 | II | |
| | | Microbiología General | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | Responsabilidad Social e Biotecnología |
| | | Fisiología y Genética Microbiana | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | V | |
| | | Bioquímica II | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | Bioprocesos III |
| | | Biocatálisis | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | VI | |
| | | Cinética de reacción | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | V | |

agrícola,
ambiental,
salud e
industrial.

3. económica.
Innova y optimiza
medios de producción
para las industrias
biotecnológicas que
necesita la región y la
nación respetando los
estándares de
bioseguridad y

| | | | | | | |
|---------------------------------|------------|----|----|----|---|----|
| Enzimática | | | | | | |
| Upstream en Biotecnología | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | VI |
| Transferencia Masa y Calor | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | VI |
| Optimización dinámica | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | V |
| Métodos numéricos | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | V |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------|--------|----|--------|---|------|
| <p>medio ambiente.</p> <p>4. Modela y opera diversos tipos de biorreactores de bajo costo que sean requeridos en una industria biotecnológica.</p> <p>5. Utiliza sistemas de control e instrumentación que permitan monitorear, corregir, proyectar, extrapolar tasas e índices de producción, rendimiento y productividad de un bioproceso.</p> <p>6. Selecciona y evalúa las operaciones unitarias más apropiadas para todas las fases de una industria biotecnológica (upstream, main stream y downstream) manteniendo la sostenibilidad del medio ambiente.</p> | aplicados a Biotecnología | | | | | | |
| | Fisicoquímica | Específico | 6 4 | 32 | 3 2 | 3 | III |
| | Análisis instrumental | Específico | 6 4 | 32 | 3 2 | 3 | IV |
| | Química Analítica | Específico | 9 6 | 32 | 6 4 | 3 | III |
| | Bioseparaciones | Específico | 9 6 | 32 | 6 4 | 4 | VII |
| | Bioprocesos I | Específico | 9 6 | 32 | 6 4 | 4 | VII |
| | Innovación y emprendimiento | Específico | 3 2 | 32 | 0 | 2 | II |
| | Responsabilidad social en biotecnología | Específico | 1 6 | 16 | 0 | 1 | IX |
| | Escalamiento y planta piloto | Especialidad | 9 6 | 32 | 6 4 | 4 | IX |
| | Bioprocesos II | Especialidad | 9 6 | 32 | 6 4 | 4 | IX |
| | Bioprocesos III | Especialidad | 9 6 | 32 | 6 4 | 4 | X |
| | Biotecnología de residuos líquidos | Especialidad | 9 6 | 32 | 6 4 | 4 | VIII |

| | | | | | | | | | |
|--|--|---|------------|--------|----|--------|---|-----|--|
| | | Biotecnología de residuos sólidos | Específico | 9 6 | 32 | 6 4 | 4 | VII | |
|--|--|---|------------|--------|----|--------|---|-----|--|

| UNIDAD DE COMPETENCIA 2: | | EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INDUSTRIAS BIOTECNOLÓGICAS. | | | | | | | |
|---|---|--|-------------------|-------------|----|----|----------------|--------------------|------------------------------|
| Competencia (s) del Perfil de Egreso | Sub Competencias | Nombre de las Asignaturas el Plan de Estudios | Área de Formación | Nº De Horas | | | Nº de Créditos | Ciclo de Ubicación | Asignatura Terminal |
| | | | | HS | HT | HP | | | |
| Emprende, innova y gestiona industrias Biotecnológicas con énfasis en el desarrollo social con sostenibilidad y respetando el medio ambiente. | 1. Emprende, innova y gestiona e implementa industrias biotecnológicas para producir proteínas no convencionales y metabolitos a escala industrial. | Ingles II | General | 64 | 32 | 32 | 3 | II | Innovación y emprendimiento |
| | | Microbiología General | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | |
| | | Upstream en Biotecnología | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | VI | |
| | | Bioética | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | VII | |
| | 2. Gestiona la producción, en forma exitosa, óptima y económicamente viable, de industrias biotecnológicas. | Bioseparaciones | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | VII | Escalamiento y planta piloto |
| | | Bioprocesos I | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | VII | |
| | | Habilidades sociales y liderazgo | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | III | |
| | 3. Brinda asesoría técnica y científica para una exitosa instalación y | Responsabilidad social en biotecnología | Específico | 16 | 16 | 0 | 1 | IX | Bionegocios |
| | | Escalamiento y planta piloto | Especialidad | 96 | 32 | 64 | 4 | IX | |
| | | Bioprocesos II | Especialidad | 96 | 32 | 64 | 4 | IX | |

funcionamiento de industrias biotecnológicas.

4. Propone e implementa nuevos estándares y métodos de control

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|----|----|----|---|----|
| Bioprocesos III | Especialidad | 96 | 32 | 64 | 4 | X |
| Prospectiva y toma de decisiones | Especialidad | 16 | 16 | 0 | 1 | X |
| Gestión Empresarial | Especialidad | 64 | 32 | 32 | 3 | IX |
| Gestión de la Calidad | Especialidad | 64 | 32 | 32 | 3 | X |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|--------------|--------|--------|----|---|------|
| <p>de calidad de los bienes y servicios generados por la industria biotecnológica.</p> <p>5. Gestiona el tratamiento de residuos proveniente de las industrias biotecnológicas, preferentemente con valor agregado.</p> <p>6. Realiza mini industrias biotecnológicas de los problemas medio ambientales que ayuden al desarrollo de la región.</p> | Bionegocios | Especialidad | 9 6 | 3 2 | 64 | 4 | X |
| | Gestión de producción | Especialidad | 3 2 | 3 2 | 0 | 2 | X |
| | Bioteconología industrial | Especialidad | 9 6 | 3 2 | 64 | 4 | VIII |
| | Bioteconología agrícola | Especialidad | 6 4 | 3 2 | 32 | 3 | VIII |
| | Bioteconología de residuos líquidos | Especialidad | 9 6 | 3 2 | 64 | 4 | VIII |
| | Bioteconología de residuos sólidos | Específico | 9 6 | 3 2 | 64 | 4 | VII |
| | Bioteconología de la salud. | Especialidad | 6 4 | 3 2 | 32 | 3 | VIII |
| | Innovación y emprendimiento | Especialidad | 3 2 | 3 2 | 0 | 2 | VII |

| UNIDAD DE COMPETENCIA 3: | | INVESTIGACIÓN FORMATIVA PARA LA PRODUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS | | | | | | | |
|--|---|--|-------------------|-------------|----|----|----------------|--------------------|---------------------------|
| Competencia (s) del Perfil de Egreso | Sub Competencias | Nombre de las Asignaturas el Plan de Estudios | Área de Formación | Nº De Horas | | | Nº de Créditos | Ciclo de Ubicación | Asignaturas Terminal |
| | | | | HS | HT | HP | | | |
| Generar conocimientos científicos en las áreas de Biotecnología ambiental, industrial, agrícola y de la salud mediante el uso e interpretación de bases de datos ómicos, manejo de software y realizando investigaciones con sistemas biológicos | 1. Adquiere destreza de investigación científica y las aplica para solucionar problemas de investigación en las áreas de biotecnologías 2. Realiza la búsqueda en bases de datos ómicos (transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos) y similares derivados de otros análisis masivos usando herramientas bioinformáticas y de bioprocesos 3. Diseña y ejecuta investigaciones científicas que permitan maximizar los rendimientos económicos a partir de recursos preferentemente orgánicos que | Introducción a la Biotecnología | General | 80 | 48 | 32 | 4 | I | Upstream en Biotecnología |
| | | Inglés II | General | 64 | 32 | 32 | 3 | II | |
| | | Metodología de investigación científica | General | 96 | 32 | 64 | 4 | II | |
| | | Microbiología General | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | |
| | | Biología molecular de la célula | Específico | 96 | 32 | 64 | 5 | III | Bioprocesos III |
| | | Bioseparaciones | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | VI I | |
| | | Fisiología y Genética Microbiana | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | V | Investigación III |
| | | Upstream en Biotecnología | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | VI | |

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------------------|------------|----|----|----|---|---------|
| con valores éticos y sostenibilidad ambiental, respetando los derechos de autor y propiedad intelectual. | beneficien a la sociedad 4. Recupera productos biotecnológicos de investigación biotecnológica usando operaciones unitarias del downstream 5. Publica resultados de | Bioética | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | VI I |
| | | Optimización dinámica | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | V |
| | | Programación | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV |
| | | Análisis instrumental | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | IV |
| | | Bioinformática | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | V |
| | | Estadística | Específico | 80 | 48 | 32 | 4 | III |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------|-----|--------|---------|---|----------|
| <p>investigación formativa relacionada en las áreas de Biotecnología</p> <p>6. Selecciona nuevos sistemas biológicos nativos con potencial biotecnológico-</p> <p>7. Genera nuevos sistemas biológicos en forma artificial con potencial biotecnológico.</p> | Diseño de Experimentos en Biotecnología | Específico | 64 | 3 2 | 32 | 3 | VI |
| | Bioprocesos I | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII |
| | Bioprocesos II | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | IX |
| | Bioprocesos III | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | X |
| | Propiedad Intelectual y Patentes | Especialidad | 16 | 1 6 | 0 | 1 | X |
| | Biotecnología de la salud | Especialidad | 64 | 3 2 | 32 | 3 | VII I |
| | Biotecnología de residuos líquidos | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII I |
| | Biotecnología de residuos sólidos | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII |
| | Investigación I | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII I |
| | Investigación II | Especialidad | 192 | 0 | 19 2 | 6 | IX |
| | Investigación III | Especialidad | 192 | 0 | 19 2 | 6 | X |
| | Laboratorio de bioprocesos | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII I |

| | | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------|----|--------|----|---|----------|
| | Biotechnology industrial | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII I |
| | Biotechnology agrícola | Especialidad | 64 | 3 2 | 32 | 3 | VII I |

| UNIDAD DE COMPETENCIA 4: | | MEJORAMIENTO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS RESPETANDO LOS PRINCIPIOS ÉTICOS | | | | | | | |
|--|--|--|-------------------|-------------|----|----|----------------|--------------------|--|
| Competencia (s) del Perfil de Egreso | Sub Competencias | Nombre de las Asignaturas el Plan de Estudios | Área de Formación | Nº De Horas | | | Nº de Créditos | Ciclo de Ubicación | Asignatura Terminal |
| | | | | HL | HT | HP | | | |
| Diseñar e implementar sistemas biológicos mejorados genéticamente mediante manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares aplicando correctamente las técnicas de ingeniería genética, metabólica y de las omicas; | 1. Explica los fundamentos de la bioquímica, fisiología y genética de los sistemas biológicos de potencial aplicación industrial. 2. Diseña e implementa técnicas de ingeniería genética, metabólica y de las omicas con el fin de incrementar los rendimientos económicos y la creación de nuevos sistemas biológicos, respetando los principios éticos, normatividad de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y propiedad intelectual. | Biología | General | 96 | 32 | 64 | 4 | I | Ingeniería genética Ingeniería Metabólica Propiedad Intelectual y Patentes |
| | | Introducción a la Biotecnología | General | 80 | 48 | 32 | 4 | I | |
| | | Bioquímica I | General | 96 | 32 | 64 | 4 | II | |
| | | Microbiología General | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | |
| | | Biología molecular de la célula | Específico | 96 | 32 | 64 | 5 | III | |
| | | Fisiología y Genética Microbiana | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | V | |
| | | Bioquímica II | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV | |
| | | Bioética | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | VII | |
| | | Biología y fisiología animal | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | IV | |

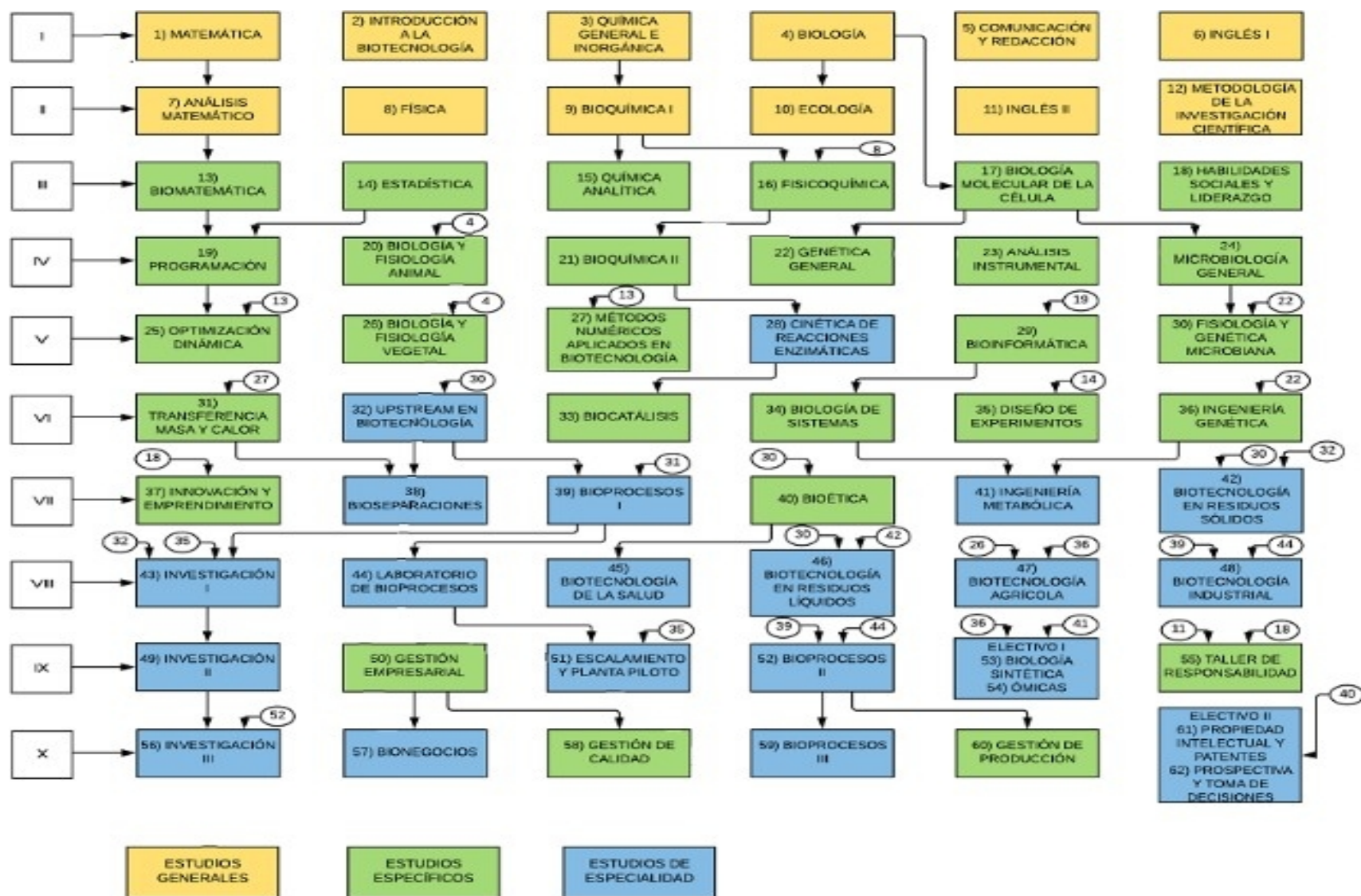
| | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------------|------------|----|----|----|---|-----|
| respetando los principios éticos, normatividad de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y propiedad intelectual. | 3. Explica los principios básicos de la fisiología, metabolismo, crecimiento y reproducción de sistemas biológicos mejorados genéticamente. | Biología y fisiología vegetal | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | V |
| | 4. Selecciona, mejora y preserva sistemas biológicos | Fisicoquímica | Específico | 64 | 32 | 32 | 3 | III |
| | | Programación | Específico | 96 | 32 | 64 | 4 | IV |

| | | | | | | | |
|---|----------------------------------|--------------|----|--------|----|---|-----|
| <p>manipulados genéticamente con potencial y real capacidad para ser usados en bioprocesos de interés para desarrollar la industria biotecnológica regional y nacional</p> <p>5. Evalúa la capacidad bioactiva, a nivel de laboratorio, planta piloto, campo o industria, de los sistemas biológicos mejorados genéticamente para los bioprocesos ligados a la producción de productos biotecnológicos.</p> | Análisis instrumental | Específico | 64 | 3 2 | 32 | 3 | IV |
| | Bioseparaciones | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII |
| | Bioprocesos I | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII |
| | Genética general | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | IV |
| | Ingeniería genética | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VI |
| | Ingeniería Metabólica | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VII |
| | Biología de sistemas | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | VI |
| | Bioinformática | Específico | 96 | 3 2 | 64 | 4 | V |
| | Bioprocesos II | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | IX |
| | Bioprocesos III | Especialidad | 96 | 3 2 | 64 | 4 | X |
| | Propiedad Intelectual y Patentes | Especialidad | 16 | 1 6 | 0 | 1 | X |

| | | | | | | | |
|--|--------------------|--------------|----|----|---|---|----|
| | Biología sintética | Especialidad | 16 | 16 | 0 | 1 | IX |
| | Ómicas | Especialidad | 16 | 16 | 0 | 1 | IX |

HS= horas semestrales, **HT=** Horas teóricas, **HP=** Horas practicas

5.2.5 Malla curricular



5.3 Tabla de equivalencias para la homologación y convalidaciones: Equivalencias entre el nuevo plan de asignaturas y el plan en extinción.

| ciclo | Plan 2010 (horas semanales) | | | | Plan 2018 convalidable (horas semestrales) | | | | | Comentario |
|-------|---------------------------------|-------------|---------------|---------|---|-------|-------------|---------------|---------|------------|
| | Asignatura | Hrs. teoría | Hrs. Práctica | Crédito | Asignatura | CICLO | Hrs. teoría | Hrs. Practica | Crédito | |
| 1 | Matemática I | 3 | 2 | 4 | Matemática | I | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Lenguaje y redacción científica | 2 | 2 | 3 | Comunicación y redacción | I | 32 | 64 | 3 | .-.- |
| | Introducción a biotecnología | 3 | 0 | 3 | Introducción a Biotecnología | I | 48 | 32 | 4 | .-.- |
| | Química general e inorgánica | 2 | 4 | 4 | Química general e inorgánica | I | 32 | 32 | 4 | .-.- |
| | Biología general y celular | 2 | 4 | 4 | Biología | I | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Análisis instrumental | 2 | 4 | 4 | Análisis instrumental | V | 32 | 32 | 3 | .-.- |
| 2 | Matemática II | 3 | 2 | 4 | Análisis Matemático | II | 3 | 2 | 4 | .-.- |
| | Autodesarrollo I: Danzas | 0 | 2 | 1 | Danza/Judo (actividad extracurricular) | | 0 | 2 | 1 | .-.- |
| | Biología vegetal | 3 | 2 | 4 | Biología y fisiología vegetal | V | 32 | 32 | 3 | .-.- |
| | Bioquímica I | 2 | 4 | 3 | Bioquímica I | II | 2 | 4 | 3 | .-.- |
| | Biología animal | 3 | 2 | 4 | Biología y Fisiología Animal | V | 33 | 32 | 3 | .-.- |
| | Biofísica | 3 | 2 | 4 | Física | II | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| 3 | Estadística y probabilidad | 3 | 2 | 4 | Estadística | | 3 | 2 | 4 | .-.- |
| | Autodesarrollo II: Teatro | 0 | 2 | 1 | Teatro/Oratoria (actividad extracurricular) | | 0 | 2 | 1 | |
| | Microbiología | 3 | 4 | 5 | Microbiología General | V | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Bioenergética | 2 | 2 | 3 | Biocatálisis | VI | 32 | 64 | 4 | .-.- |

| | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|------------------|---|----|----|---|------|
| Genética general | 3 | 2 | 4 | Genética General | V | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| Bioquímica II | 3 | 4 | 5 | Bioquímica II | V | 32 | 64 | 4 | .-.- |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|------|----|----|---|---|
| 4 | Bioestadística | 2 | 4 | 4 | Diseño de Experimentos en Biotecnología | VI | 32 | 64 | 3 | .-.- |
| | Liderazgo y enponderamiento | 2 | 4 | 3 | Habilidades Sociales y Liderazgo | III | 32 | 32 | 3 | .-.- |
| | Biocatálisis | 2 | 4 | 4 | Biocatálisis | VI | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Ingeniería genética | 2 | 4 | 4 | Ingeniería genética | VI | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Biología de sistemas | 2 | 2 | 3 | Biología de sistemas | VI | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| 5 | Fundamentos de algoritmos y programación | 2 | 4 | 4 | Programación | V | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Análisis nacional I | 2 | 4 | 4 | Realidad Nacional | II | 32 | 0 | 2 | .-.- |
| | Cinética de reacción química | 2 | 4 | 4 | Cinética de reacción enzimática | V | 32 | 64 | 4 | Siempre y cuando haya aprobado Biocatálisis |
| | Optimización dinámica | 2 | 2 | 3 | Optimización dinámica | V | 32 | 32 | 3 | .-.- |
| | Ingeniería metabólica | 2 | 4 | 4 | Ingeniería metabólica | VII | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| 6 | Bioinformática | 2 | 4 | 4 | Bioinformática | V | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Análisis nacional II | 2 | 4 | 4 | Realidad Nacional | II | 32 | 0 | 2 | .-.- |
| | Bioseguridad | 2 | 2 | 3 | Bioética | VII | 32 | 32 | 3 | .-.- |
| | Operaciones unitarias I | 2 | 4 | 4 | Upstream en Biotecnología | VI | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Bioprocesos I | 2 | 4 | 4 | Bioprocesos I | VII | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| 7 | Gestión empresarial | 3 | 2 | 4 | Gestión empresarial | IX | 32 | 0 | 2 | .-.- |
| | Desarrollo sustentable y gestión de residuos | 2 | 4 | 4 | Ecología | II | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Bioética | 2 | 2 | 3 | Bioética | VII | 32 | 32 | 3 | .-.- |
| | Operaciones unitarias II | 2 | 4 | 4 | Bioseparaciones | VII | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Bioprocesos II | 2 | 4 | 4 | Bioprocesos II | IX | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Investigación I | 3 | 2 | 4 | Investigación I | VIII | 32 | 64 | 4 | .-.- |

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|---|--------------------------|------|----|----|---|--|
| 8 | Gerencia financiera de bionegocios | 2 | 4 | 4 | Bionegocios | X | 32 | 64 | 4 | --- |
| | Proteomica/ Biotecnología Industrial | 2 | 2 | 3 | Biotecnología Industrial | VIII | 32 | 64 | 4 | Solamente convalida Biotec. Industrial, no |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|----------------------------------|------|----|---------|---|--|
| | Electivo I | | | | | | | | | Proteómica |
| | Operaciones unitarias III | 2 | 4 | 4 | Escalamiento y planta piloto | IX | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Bioprocesos III | 2 | 4 | 4 | Bioprocesos III | X | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| 9 | Investigación II | 0 | 8 | 4 | Investigación II | IX | 0 | 19 2 | 6 | |
| | Proyectos de inversión | 2 | 2 | 3 | Bionegocios | X | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| | Gestión de producción | 2 | 2 | 3 | Gestión de producción | X | 32 | 0 | 2 | .-.- |
| | Biotec.. Proteína/ Biotec. Agrícola Electivo II | 2 | 2 | 3 | Biología Sintética / Omicas I | IX | 16 | 0 | 1 | No convalida |
| | Biotec. Tisular/ Biotec. Alimentaria Electivo III | 2 | 2 | 3 | Biología Sintética / Omicas | IX | 16 | 0 | 1 | No convalida |
| | Bioprocesos IV | 2 | 4 | 4 | Bioprocesos III | X | 32 | 64 | 4 | .-.- |
| 10 | Investigación III | 0 | 8 | 4 | Investigación III | | 0 | 19 2 | 6 | .-.- |
| | Prospectiva y toma de decisiones | 2 | 2 | 3 | Prospectiva y toma de decisiones | X | 16 | 0 | 1 | .-.- |
| | Gestión de calidad de procesos | 2 | 2 | 3 | Gestión de calidad | X | 32 | 32 | 3 | .-.- |
| | Biotec. Salud/ Biotec. Ambiental Electivo IV | 2 | 2 | 3 | Biotechnología de salud | VIII | 32 | 32 | 3 | Solamente Biotec. Salud, no Biotec.. Ambiental |
| | Biotec. Enzimática/ Biotec. Acuática/ Biotec. Energética Electivo V | 2 | 2 | 3 | Cinética de reacción enzimática | V | 22 | 64 | 4 | Siempre y cuando haya aprobado todos los cursos hasta el VIII ciclos del currículo antiguo |
| | Bioprocesos V | 2 | 4 | 4 | Bioprocesos III | X | 32 | 64 | 4 | .-.- |

5.4 Descripción y aspectos normativos para el desarrollo de las Prácticas Pre-profesionales.

Las prácticas preprofesionales son obligatorias. Se establecen en el currículo de cada carrera profesional. Puede ser curricular o extracurricular. Cada Escuela Profesional establece (Reglamento General, art. 114).

Para la Escuela de biotecnología, es parte de los requisitos para obtención del grado de bachiller, con la siguiente estructura:

| CURSO O ACTIVIDAD | CREDITOS | CARACTERISTICA | DETALLE |
|------------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
| Practica Pre-Profesional I | 3 | Al finalizar VI Ciclo | Equivalente a 144 horas |
| Practica Pre-Profesional II | 3 | Al finalizar VIII Ciclo | Equivalente a 144 horas |
| Practica Pre-Profesional III | 4 | Al finalizar X Ciclo | Equivalente a 192 horas |

5.5 Descripción de las asignaturas por módulos o áreas: Sumillas asignaturales

COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO: Innova, diseña, modela, implementa y evalúa nuevas tecnologías en sistemas biológicos, mediante la transformación, preferentemente materia orgánica de bajo costo; respetando los estándares de bioseguridad y medio ambiente en las áreas de biotecnología agrícola, ambiental, salud e industrial.

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS, RESPETANDO EL MEDIO AMBIENTE

Se realiza a través de 3 asignaturas:

Innovación y emprendimiento

El Curso de innovación y emprendimiento es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con el campo de gestión de empresas biotecnológicas

Responsabilidad Social en Biotecnología

Es una asignatura teórica orientada principalmente comprender y realizar responsabilidad social universitaria en el ámbito de la Biotecnología, con el fin de apoyar a resolver los problemas sociales de la comunidad o emprender empresas biotecnológicas

Bioprocesos III

La asignatura de Bioprocesos III tiene como propósito es brindar un marco general para el desarrollo de nuevos bioprocesos mediante la aplicación de técnicas de modelización y simulación que combinados con los métodos de evaluación se aplican en las primeras fases del desarrollo del bioproceso

COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO: Emprende, innova y gestiona industrias Biotecnológicas con énfasis en el desarrollo social con sostenibilidad y respetando el medio ambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INDUSTRIAS BIOTECNOLÓGICAS.

Se realiza a través de 3 asignaturas:

Innovación y emprendimiento

El Curso de innovación y emprendimiento es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con el campo de gestión de empresas biotecnológicas

Escalamiento y planta piloto

El escalamiento y planta piloto está orientada a la producción de compuestos biotecnológicos producidos por seres vivos o parte de ella a escala comercial usando principios biológicos e ingenieriles.

Bionegocios

Asignatura que le proporciona una orientación en identificar y utilizar las alternativas financieras debidamente evaluadas y que sean necesarias para lograr niveles óptimos de producción, rentabilidad, sostenibilidad, sustentabilidad y viabilidad en el marco del desarrollo sostenible de bioempresas.

COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO: Generar conocimientos científicos en las áreas de Biotecnología ambiental, industrial, agrícola y de la salud mediante el uso e interpretación de bases de datos omicos, manejo de software y realizando investigaciones con sistemas biológicos con valores éticos y sostenibilidad ambiental, respetando los derechos de autor y propiedad intelectual.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: INVESTIGACIÓN FORMATIVA PARA LA PRODUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS

Se realiza a través de 3 asignaturas:

Upstream en Biotecnología

Asignatura tiene como propósito brindar información de los requerimientos nutritivos para promover el crecimiento y la máxima producción de un metabolito mediante la formulación, diseño y desarrollo de medios de cultivo de producción de bioprocesos.

Bioprocesos III

La asignatura de Bioprocesos III tiene como propósito es brindar un marco general para el desarrollo de nuevos bioprocesos mediante la aplicación de técnicas de modelización y simulación que combinados con los métodos de evaluación se aplican en las primeras fases del desarrollo del bioproceso

Investigación III

Asignatura orientada a la ejecución y sustentación de un trabajo de investigación siguiendo el proceso de la metodología de la investigación científica.

COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO: Diseñar e implementar sistemas biológicos mejorados genéticamente mediante manipulación selectiva y programada de los procesos celulares y biomoleculares aplicando correctamente las técnicas de ingeniería genética, metabólica y de las omicas; respetando los principios éticos, normatividad de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) y propiedad intelectual.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: MEJORAMIENTO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS RESPETANDO LOS PRINCIPIOS ÉTICOS

Se realiza a través de 3 asignaturas:

Ingeniería genética

Asignatura que tiene como propósito de capacitar en las técnicas básicas y aplicadas de ingeniería genética a nivel de genes y su posterior en la obtención de sistemas biológicos manipulados genéticamente con énfasis en microorganismos.

Ingeniería Metabólica

Es una asignatura que permite a los estudiantes la aplicación y manipulación de las vías metabólicas preferentemente microbiana; a fin de incrementar el crecimiento rendimiento o de los principales bioproductos comerciales.

Propiedad Intelectual y Patentes

Asignatura que brinda información de protección relacionado con la propiedad intelectual, desde los derechos de autor hasta la propiedad industrial de bioproductos donde las innovaciones y nuevos negocios están influenciados enormemente por la competencia económica sobre todo en los sectores regidos por tecnologías de punta

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS.

6.1. Métodos y técnicas activas para la enseñanza – aprendizaje por competencias

En el desarrollo profesional, la formación continuada se constituye como un pilar básico de la vida laboral de los profesionales Biotecnólogos, permitiendo el mantenimiento y la mejora de sus competencias, así como la adquisición de otras nuevas, ayudando a garantizar la calidad para la producción de bienes y servicios biotecnológicos.

En cualquier proceso de trabajo se produce constantemente aprendizaje, más aún si se establecen métodos y procedimientos que permitan sistematizar todo el proceso formativo; desde la identificación de las necesidades de aprendizaje individual u organizacional hasta la evaluación del desarrollo y resultados de la actividad o programa de actividades formativas.

La optimización de una formación continuada de calidad, encuentra su justificación en unos principios metodológicos que habrán de guiar todo el proceso formativo, principios que se centran fundamentalmente en la adaptación al nivel y expectativas del estudiante y en la creación de un ambiente positivo que favorezca el aprendizaje útil para la práctica profesional, todo ello

soportado por el eje nuclear de la formación; la pertinencia de la acción formativa.

Se enfatiza los métodos más importantes:

| Aprendizaje colaborativo | |
|---------------------------------|--|
| Componente | <ul style="list-style-type: none"> • Interdependencia positiva • Responsabilidad individual • Habilidades sociales • Interacción (cara a cara o virtual) • Procesamiento de grupo. |
| Docente | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño instruccional • Facilitación • Tutor • Guía • Clarificación de conceptos • Integración de ideas y resultados • Evaluación • Investigación acción |
| Estudiante | Los roles que los estudiantes deberán desempeñar en cada uno de los grupos son muy variados y dependen del objetivo específico del grupo en el cual están trabajando |

| Método del Caso | |
|------------------------|---|
| Característica | Los alumnos aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real. Esto les permite construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su entorno. Es un enlace entre la teoría y la práctica. El profesor debe asegurarse que el alumno cuenta con una buena base teórica que le permita trabajar con el caso y transferir sus conocimientos a una situación real. |
| Docente | Formula durante la discusión preguntas que soporten un análisis riguroso y un proceso de toma de decisiones de un caso |
| Estudiante | Sigue un método preciso para buscar causas, consecuencias y soluciones en un hecho concreto |

| Aprendizaje Orientado a Proyectos | |
|--|---|
| Característica | Un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo en un tiempo determinado, para lograr el objetivo específico de crear un servicio o producto único, mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos |
| Docente | Rol: · Tutor. · Supervisor. · Administrador de proyectos. · Diseñador. · Evaluador - examinador. · Consejero. · Maestro. · Experto. |
| Estudiante | · Organizador. · Planeador y administrador de su tiempo, sus recursos y aprendizajes. |

- Conocimiento para obtener los mejores resultados.
- Práctica de habilidades de comunicación, relación interpersonal y de trabajo en equipo.

| Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) | |
|--|--|
| Característica | Es un enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en grupos pequeños y bajo la supervisión de un tutor |
| Docente | <ul style="list-style-type: none"> · Asesor o guía · Responsable de generar los problemas · Da seguimiento a las actividades desarrolladas |
| Estudiante | <ul style="list-style-type: none"> · Propone actividades a desarrollar · Define los conocimientos a adquirir · Define la investigación a seguir · Recolecta información con su equipo de trabajo |

Los **métodos expositivos**, oral de una o varias personas sobre el contenido de la unidad didáctica o tema que se expone (conferencia, simposio, panel, mesa redonda, etc.).

Los **métodos basados en la demostración práctica**, mediante procesos de demostración práctica y coordinada de tareas (talleres con demostración, investigación en laboratorio, investigación social, etc.).

PRINCIPIOS METODOLÓGICOS EN FORMACIÓN CONTINUA

- Fomentar un aprendizaje práctico ajustado a las necesidades del estudiante.
- Favorecer un aprendizaje progresivo, partiendo de lo que se domina hasta alcanzar las competencias definidas en los objetivos.
- Potenciar un aprendizaje variado, mediante la utilización de diferentes técnicas y recursos y la variación de actividades prácticas.
- Particularizar el proceso de aprendizaje, acercándolo a la individualización metodológica demandada por la especificidad de cada perfil profesional.
- Desarrollar el proceso de aprendizaje de forma grupal, validando la acumulación de experiencias individuales y colectivas, así como los diferentes puntos de vista ante determinados planteamientos.
- Trabajo productivo del/a estudiante (eje de tracción del aprendizaje de competencias), basado en su propia creatividad, y con la ayuda insustituible de la guía y el estímulo constante de su maestro/a. Éste es un principio didáctico universal.

- Guías de Métodos y Técnicas Didácticas. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/agenciadecalidadsanitaria/acsa_ formacion/ht ml/Ficheros/Guia_de_Metodos_y_Tecnicas_Didacticas.pdf

- BRAVO J.L. Los medios de enseñanza: Clasificación, selección y aplicación. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, núm. 24, julio, 2004, pp. 113-124. Universidad de Sevilla. Sevilla, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802409>

- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema, Vicerrectoría Académica .200. Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey. http://sitios.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF Accesado 17.07.18

6.2. Recursos de enseñanza - aprendizaje: medios y materiales educativos.

Para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje, durante el desarrollo curricular, se utilizarán los siguientes medios y materiales educativos:

Medios de apoyo a la comunicación oral

- Pizarra, magnetógrafo y papelógrafo.
- Carter o presentación de posters
- Diapositivas en formato y digital
- Libros textos
- Videos educativos

Medios de información continua y a distancia

- Páginas web
- Videoconferencias
- Correo electrónico
- Carla electrónica o chat
- Sistema completo de teleformación
- Plataforma de educación virtual

6.3. Escenarios de enseñanza- aprendizaje.

Escenarios internos:

- Aulas multimedia del pool de Aulas y de la Facultad de Ciencias.
- Laboratorios para las Prácticas de asignaturas de estudios generales y específicos en el Pool de Aulas y Facultad de Ciencias.
- Laboratorio de Investigación en Biotecnología en la Facultad de Ciencias.
- Biblioteca Central
- Biblioteca especializada de la Facultad de Ciencias.
- Centro de idiomas
- Centro de Cómputo

Escenarios Externos:

- Centros o institutos nacionales e internacionales para la realización de Prácticas pre-profesionales.
- Laboratorios de otras Universidades Nacionales e Internacionales para la realización de prácticas pre-profesionales y pasantías

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y CONTROL

7.1. Sistema de evaluación del aprendizaje

El Reglamento del Estudiante de Pregrado de la UNS, Resolución N° 265-2017-CU-R-UNS 05 de abril de 2017, establece:

La evaluación del aprendizaje en todas las facultades de la UNS es de carácter multidimensional, dinámica, permanente y planificada tiene en cuenta los procesos, y los resultados según el perfil de la carrera. Así mismo la responsabilidad social y la investigación son parte de los criterios de evaluación y sitúa la acción en el contexto e incluye el saber, el saber hacer el saber ser y el saber estar el cual está dando en forma sistémica en tres etapas: Evaluación de inicio, de proceso y de Salida y tiene como propósito determinar el nivel de logro de las capacidades y competencias previstas en el perfil de egreso con la finalidad de certificación y promoción del estudiante.

7.2. Proceso de evaluación de logro de competencias del perfil de egreso.

El perfil de egreso se verificará por lo declarado por la escuela relacionado con las asignaturas genéricas en la cual se verificará en la sumilla del curso y su competencia y capacidades a lograr en cada unidad de aprendizaje.

Para evaluar el logro de competencias del perfil de egreso, se tomará en cuenta lo siguiente:

- En la carrera se implementará un sistema paralelo de evaluación directa de las competencias del perfil de egreso a través de rúbricas u otros instrumentos. El sistema implicará identificar y evaluar las asignaturas terminales en donde se demostrarán las competencias del perfil de egreso, como tales (desempeños complejos), elaborar y seleccionar las técnicas con las cuales se observará el desempeño o logro de la competencia: Observación sistemática directa.
- Se usará rúbricas o listas de cotejo de procedimientos o protocolos para evaluar los desempeños complejos de las competencias del perfil
- Se utilizará como evaluación: auto evaluación y heteroevaluación.
- Se aplicará los instrumentos en la (s) asignatura (s) terminal correspondiente.
- Los resultados obtenidos servirán para tomar decisiones de mejora del proyecto curricular o del proceso de E-A.

El seguimiento a los egresados de la carrera de Biotecnología se realizará mediante la siguiente estructura:

- La Dirección de la Escuela coordinará con DEDA y los grupos de interés el seguimiento de egresado mediante un aplicativo. La DEDA será la encargada de mantener el registro actualizado de egresados en formato físico y digital, información que permitirá realizar el muestreo para la evaluación de egresados e informará a la Escuela.
- El Comité Consultivo de la Escuela mantendrá un directorio de datos personales y una Red Social Oficial de Egresados de la carrera que le permitirá mantener el vínculo permanente con ellos y monitorear su inserción laboral y el logro de los objetivos de la carrera profesional.
- La Red Social generará automáticamente un reporte estadístico de datos cualitativos y cuantitativos de los egresados en relación a la empleabilidad país y la certificación profesional (cuando tengan colegio profesional); la misma que será evaluada por la Comisión Curricular e informará a la Dirección de la Escuela.
- La Dirección de la Escuela a través de la Oficina de Seguimiento del Egresado y de Inserción Laboral (OSEIL), realizará una encuesta anual aplicada a los empleadores, egresados para verificar su opinión y satisfacción; los

resultados permitirán realizar la revisión y actualización del perfil de egreso, así como de los objetivos educativos.

- La Dirección de la carrera se asegurará que en la encuesta se encuentren los ítems relacionados al cumplimiento y nivel de logro de los objetivos educativos; a fin de verificar si las competencias del profesional declarados en los objetivos educativos que sean demostradas por los egresados; tomando como referencia la opinión del empleador o profesional superior inmediato del egresado en ejercicio profesional.
- La Dirección de la Escuela analizará los resultados de la encuesta para tomar decisiones de mejora del proceso formativo y de los objetivos educativos en sí mismos.

7.3. Seguimiento al egresado: verificación de logro de objetivos educativos.

Esta se logrará con encuestas y reuniones con los empleadores los cuales fueron determinados como nuestro de grupo interés determinado por el comité de acreditación de la escuela, Sistema de Evaluación del desempeño docente.

7.4. Sistema de indicadores para la evaluación curricular.

El desempeño docente es el conjunto de acciones que realiza el docente dentro y fuera del aula, destinadas a favorecer el aprendizaje de los estudiantes con relación a los objetivos y/o competencias definidas en el plan de estudios de la carrera profesional y La evaluación del desempeño docente se entiende como la valoración sistemática del accionar docente en el proceso educativo. Es un proceso interno que la UNS realiza para valorar el impacto del desempeño docente en los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

Esta valoración sistemática en la cual se obtiene los resultados que constituye insumos de referencia, la Dirección de Evaluación y Desarrollo Académico DEDA. Que es la instancia evaluadora de dicho proceso en conjunto con la Dirección de Departamento Académico de adscripción del docente, ambos utilizan instrumento de evaluación descrito en el presente reglamento

7.5. Lineamientos para la retroalimentación del currículo

Estará en función al Proyecto Educativo Institucional PEI de la Universidad Nacional del Santa, en la cual la Escuela elaborará su Plan Estratégico cada tres años Plan Operativo cada año y estará alineado al PEI institucional

VIII. LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL COMO PARTE DEL PROCESO FORMATIVO

La responsabilidad social es fundamento de la vida universitaria, expresa su compromiso con la transformación de la realidad para lograr el desarrollo social. Se manifiesta en las actividades propias de sus funciones académicas, de investigación, de extensión universitaria y cultural, proyección social y de bienestar universitario, al interactuar con la comunidad interna y externa (art. 677 del Reglamento General de la UNS).

La responsabilidad social universitaria involucra a toda la comunidad universitaria, plasmándose en la ética del desempeño y diálogo participativo con la sociedad para promover el desarrollo humano sostenible, a través de la gestión responsable de los impactos que la universidad genera (art. 678 del Reglamento General de la UNS)

Las actividades de responsabilidad social se desarrollan con carácter curricular y extracurricular, intra o interfacultativo, mediante proyectos aprobados y financiados (art. 680 del Reglamento General de la UNS).

IX. MARCO ADMINISTRATIVO Y NORMATIVO:

9.1. Requisitos para la admisión a la carrera profesional

La admisión a la UNS se realiza mediante concurso público, previa definición de plazas, máximo dos (2) veces por año (art. 477 del Reglamento General de la UNS)

El concurso de admisión consta de examen de conocimientos como proceso obligatorio principal y una evaluación de aptitudes y actitudes de forma complementaria opcional (art. 478 del Reglamento General de la UNS)

La UNS establece las modalidades y reglas que rigen el proceso ordinario de admisión y el régimen de matrícula mediante el reglamento de admisión (art. 479 del Reglamento General de la UNS).

9.2. Requisitos de matrícula, reserva y reanudación de estudios

Los estudiantes de Pregrado registran su matrícula web en línea, en las fechas señaladas en el Cronograma Académico... (Art. 46 del Reglamento de estudiantes de pregrado)

El número máximo de créditos por ciclo académico en los que, puede matricularse un estudiante es veintidós (22) créditos y seis (6) asignaturas... (Art. 49 del Reglamento de estudiantes de pregrado)

Los estudiantes que desapruban en todas las asignaturas de su plan de estudios semestral, deben registrar matrícula de repetición de ciclo en segunda matrícula. Art. 49 del Reglamento de estudiantes de pregrado)

Los estudiantes de las carreras profesionales de pregrado, cursan obligatoriamente las asignaturas desaprobadas por primera, segunda y tercera matrícula en el ciclo inmediato en que se desarrollan tales asignaturas, subsanando primero los de los ciclos inferiores priorizando los de estudios generales de ser el caso. Las demás asignaturas cursan en primera matrícula. (Art. 51 del Reglamento de estudiantes de pregrado)

El estudiante de pregrado, podrá matricularse durante todo el periodo que dure los estudios de su carrera profesional, solamente en una (1) asignatura de cuarta matrícula, que es aquella, que desaprobó en tercera matrícula y por la cual ha sido separado temporalmente de la UNS, por un periodo de un año (Art. 24 y 25

del presente Reglamento, matricula condicionada) ...(Art. 49 del reglamento de estudiantes de pregrado). (Art. 52 del Reglamento de estudiantes de pregrado)

9.3. Requisitos para la obtención del grado de bachiller y título profesional

9.3.1. Grado Académico

La Universidad a nombre de la Nación otorga el grado de:

BACHILLER EN BIOTECNOLOGIA

- A los egresados que han cumplido y aprobado los diez semestres de estudios con un total de 215 créditos
- Actividades extracurriculares
- Presentar un trabajo de investigación original e inédito.
- Certificado de acreditación de idioma inglés a nivel intermedio.
- Haber cumplido con las actividades extracurriculares obligatorias.

9.3.2. ASIGNATURAS Y/O ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES

| CURSO O ACTIVIDAD | CREDITOS | CARACTERISTICA | DETALLE |
|------------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Ingles Básico | 3 | Al finalizar VI Ciclo | |
| Ingles Intermedio | 3 | Al finalizar X Ciclo | |
| Microsoft Office Básico | 2 | Al finalizar V Ciclo | |
| Practica Pre-Profesional I | 3 | Al finalizar VI Ciclo | Equivalente a 144 horas |
| Practica Pre-Profesional II | 3 | Al finalizar VIII Ciclo | Equivalente a 144 horas |
| Practica Pre-Profesional III | 4 | Al finalizar X Ciclo | Equivalente a 192 horas |
| Autodesarrollo I: DANZAS/JUDO | 1 | Al finalizar X Ciclo | Equivalente a 32 horas |
| Autodesarrollo II: TEATRO/ORATORIA | 1 | Al finalizar X Ciclo | Equivalente a 32 horas |
| Total Créditos | 20 | | |

9.3.2. Título Profesional

Se otorga a nombre de la Nación, el título profesional de:

LICENCIADO EN BIOTECNOLOGIA

Los requisitos para obtener este título profesional son:

- Poseer el grado de Bachiller en Biotecnología
- Presentar una tesis original o inédita o un trabajo de suficiencia profesional.

X. SISTEMA DE TUTORÍA, ORIENTACIÓN Y ASESORÍA

- 10.1. La tutoría como proceso de acompañamiento pedagógico y orientación personal
El estudiante que requiere de tutoría y consejería tiene el derecho de pedir el apoyo a su docente tutor consejero, siendo éste responsable de esta acción para la formación integral del estudiante (Art. 209. del Reglamento de estudiantes de pregrado)
- 10.2. La tutoría para nivelación académica de los estudiantes
Los docentes tutores y consejeros cumplirán las siguientes acciones:
b) Orientar y ayudar al estudiante en el trabajo académico de enseñanza-aprendizaje e investigación para el logro de sus objetivos curricular y competencias de egreso (Art. 212, inciso del Reglamento de estudiantes de pregrado)
- 10.3. La tutoría como proceso de asesoría de investigación para obtención de grado de bachiller y tesis para titulación profesional; y orientación para el egreso y titulación (en concordancia con el Reglamento general de Grados y títulos de la UNS).
Brindar información al estudiante para una adecuada toma de decisión de sus problemas académicos y personales (Art. 212, inciso c) del Reglamento de estudiantes de pregrado, en parte)
- 10.4. La tutoría como proceso de orientación para la inserción laboral

XI SUMILLAS

I AÑO



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

I

MATEMÁTICA

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230201 | X Obligatorio | 32 | Teoría | 4 |
| | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | |

MARCO REFERENCIAL

Matemática es una asignatura de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio contribuyendo al pensamiento crítico y reflexivo. Los contenidos del curso están orientados a proporcionar información sobre: Conjuntos, sistema de números reales, Conversiones. Porcentajes. Polinomios. Funciones Reales secciones Cónicas, Matrices. Determinantes. Numero combinatorio. Introducción a la Geometría y Trigonometría

COMPETENCIAS GENERICAS

Adquiere y emplea los instrumentos conceptuales, fundamentales resolver problemas inherentes a su carrera profesional.; con el fin de alcanzar los conocimientos básicos del razonamiento matemático.
Muestra actitud para trabajar en equipo y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios para la aplicación, producción de textos diversos y redacción, utilizando una correcta ortografía, además de conocer los elementos básicos de gramática española para posteriormente ponerlos en práctica durante el ejercicio profesional, demostrando eficiencia y capacidad en el ámbito laboral.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como: el salón de clases, el aula multimedia, el laboratorio de matemática para el cálculo numérico mediante el computador y biblioteca.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Maneja y aplica adecuadamente propiedades del sistema de números reales.
- Modela las funciones como representaciones matemáticas de crecimiento y decaimiento exponencial aplicadas a su carrera profesional.
- Analiza e interpreta las matrices y determinantes
- Analiza los fundamentos de la Geometría y Trigonometría.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Conjuntos. Sistema de Numeración. Números Reales.
- Conversiones. Porcentajes. Polinomios. Funciones Reales.
- Secciones Cónicas.
- Matrices. Determinantes. Numero combinatorio.
- Introducción a la Geometría y Trigonometría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LARSON-HOSTEILER-EDWARD. 2011. Cálculo. Ed. McGraw-Hill. México
- ESPINOZA RAMOS, Eduardo. 2004. Análisis Matemático I, II y III, Edit. Servicios Gráficos JJ. Lima. Perú.
- GRANVILLE WA, SMITH P F., RAYMOND LONGLEY W.C. 2009. Cálculo Diferencial e Integral. Ed. Limusa. México.
- LEITHOLD. 2006. Calculo con geometría analítica Ed. Harla. México
- PURCELL, VARBERG, RIGDON. 2007. Cálculo. 9 ed. Prentice-Hall. México.
- STEWART JAMES, REDLIN L, WATSON S. 2012. Precálculo Matemáticas para el Cálculo. 6ta. Ed. Edic. Cengage Learning Editores, S.A. México.
- STEWART James. 2012. Cálculo de una Variable Trascendentes Tempranas. 7ma Edic. Cengage Learning Editores, S.A. México.
- THOMAS-FINNEY, 2010. Calculo una variable. 12va edic. Pearson Educación, México.
- VENERO A. 2000. Análisis matemático I. Lima-Perú.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Licenciado en Matemática con maestría en el área profesional o afines.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Matemática y Estadística



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA

I

INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGIA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL POR SEMESTRE | | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|-----------|-------------|--|----------|--|----------|
| 230402 | X | Obligatorio | 48 | Teoría | | 04 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biotecnología está orientada a la producción de compuestos biotecnológicos producidos por seres vivos o parte de ella a escala comercial usando principios biológicos e ingenieriles.

El Curso de Introducción a la Biotecnología es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con los campos de acción de la Biotecnología teniendo como visión su Plan curricular.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Conoce las bases teóricas y campos de acción de la biotecnología, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios del uso de sistemas biológicos en procesos industriales, la que permitirá conocer la importancia y relevancias de las diferentes áreas de la Biotecnología y de su ámbito laboral.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conocer y analiza el aporte de la biotecnología clásica y moderna en el desarrollo de la sociedad.
- Adquirir una visión completa sobre el campo de acción del Biotecnólogo
- Desarrolla actitud crítica y creadora identificada con las aspiraciones de su comunidad frente a la problemática de su carrera profesional.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Características y principios de la Biotecnología
- Evaluación del Plan curricular de la carrera y campo laboral
- Aplicaciones de la Biotecnología
- Problemática, paradigmas y tendencias
- Herramientas biotecnológicas modernas
- Ética, Bioseguridad y Patentes

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALBAS P .2002. Biología Molecular y Biotecnología. Edit. Trillas. México.
- SOBERÓN F. 2008. La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica. Fondo Cultura Económica. USA.
- CLARK D, PAZDERNIK N .2009. Biotechnology: Applying the genetic revolution. Elsevier Acad. Press. USA.
- GLICK ET AL. 2010. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. ASM Press. Canadá.
- NAIR A .2008. Introduction to biotechnology and genetic engineering. Infinity Science Press LLC. USA.
- RENNEBERG R. 2008. Biotecnología para principiantes. Edit. Reverté. Barcelona. España.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo con Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

I

QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|---|--------------------------------|----------|----------|
| 230303 | <input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | <input type="checkbox"/> Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | |

MARCO REFERENCIAL

El Curso de Química General e Inorgánica permitirá dar al estudiante conocimientos sobre principios químicos, electronegatividad, compuestos, enlaces químicos e interacciones moleculares y métodos de identificación de compuestos químicos que le permiten comprender la composición, estructura y comportamiento de la materia.

COMPETENCIAS GENERICAS

Desarrolla y maneja las características, la composición y las leyes de transformación que rige a la materia, dentro de las áreas de las ciencias naturales.
Describe mecanismos de algunas reacciones químicas, analizando su secuencia y deducen su rol en la organización y actividad biológica.
Interpreta el fundamento de los mecanismos de acción de los compuestos químicos presentes en el ser vivo

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para aplicar la metodología de la investigación científica en la identificación y solución de problemas en la realidad objetiva y aplicada a la acuicultura como el análisis de calidad de agua y suelos.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el salón de clase implementado con equipos multimedia, laboratorio de química general e inorgánica, bibliotecas especializadas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Explicar la estructura atómica de los elementos químicos en el estudio de la tabla periódica.
- Comprende la estructura de las biomoléculas a través del enlace químico de los átomos.
- Comprende la nomenclatura, los principios y las leyes estequiométricas de las sustancias en el estado de solución.
- Comprende los conocimientos fundamentales sobre cinética, equilibrio químico y propiedades del agua.
- Reconoce e identifica los materiales y reactivos necesarios para realizar las prácticas de laboratorio.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Estructura atómica y propiedades periódicas de los elementos químicos.
- Enlaces químicos, nomenclatura e interacciones moleculares. Diluciones
- Reacciones químicas, oxido-reducción. Estequiometría.
- Cinética Química. Electroquímica.
- Métodos de identificación de compuestos químicos. Estados de la materia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDER & SONNESSA. 1987. Química la ciencia central. Editorial Limusa.
- BROWNT. 1998. Química Ciencia Central. Prentice-Hall Hispanoamericano S.A.
- CHANG R. 1987. Principios de Química. Cuarta Edición. Editorial Mc. Graw Hill.
- GARRITZ, HAMIZO. 1994. Química. Addison – Wesley Iberoamericana, S.A. Delaware, E.U.A.
- GOLDBERG D.E. 1991. Fundamentos de Química. McGraw-Hill Schaum.
- MAHAN MYERS 1990. Química. Editorial Fondo Educativo Interamericano.
- MASTERTON W. 193. Química General Superior. Editorial Iberoamericana. 5ta Edición.
- PETRUCCI GEOFFREY. 2011. Química General. Prentice-Hall México 2011.
- WHITTEN DAVIS. 2008. Química. Cengage Learning Editores S.A. México. 8° Edic- 2008

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Químico o Ing. Químico con Maestría en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Agroindustria y Agronomía



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

| | |
|----------|-----------------|
| I | BIOLOGÍA |
|----------|-----------------|

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | CRÉDITOS |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 230404 | X Obligatorio | 32 Teoría | 04 |
| | Electivo | 64 Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | PRE REQUISITOS: Ninguno | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura teórica practica perteneciente a estudios Generales. Proporciona una comprensión y explicación de las unidades estructurales del organismo vivo y su interrelación con el medio ambiente con énfasis al estudio de la herencia biológica y su relación con la evolución y la biodiversidad

COMPETENCIAS GENERICAS

Identifica y describe la naturaleza estructural y funcional de los seres vivos a nivel de su organización.
Relaciona el comportamiento humano con la naturaleza.
Aplica los conocimientos científicos para resolver problemas en los ecosistemas en busca de alternativas de solución que contribuyan al desarrollo humano.
Valora con actitud crítica y reflexiva los avances científicos y tecnológicos orientados al mejoramiento de la calidad de vida

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura a través del conocimiento general de la estructura y funcionamiento de los principales organismos, le permitirá al estudiante lograr conocimientos, habilidades y destrezas que servirán de base para la mejor comprensión de las disciplinas profesionales.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios escenarios como el aula multimedia, laboratorios de Biología y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Explica el origen de la vida y sus niveles de organización.
Aplica los conocimientos de la Biología para explicar las funciones biológicas: Relación, nutrición y reproducción
Describe como la célula almacena información genética y la transmite de una generación a otra.
Comprende los principios de la célula como agente de biotransformaciones.

CONTENIDO TEMÁTICO

Principios químicos de la vida. Moléculas inorgánicas y biomoléculas
Célula procariota y eucariótica y Procesos metabólicos.
Herencia y Reproducción.
Base química de la herencia, Estructura del ADN y ARN. Replicación del ADN. Flujo de información genética: Del ADN a la proteína, el código genético, transcripción y traducción, ingeniería genética, tecnología del ADN recombinante, herramientas y aplicación de la ingeniería genética.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, B. et. al. 2011. Introducción a la Biología Celular. 2ª Edición Edit. Médica Panamericana S.A.
- CAMPBELL N. Y REECE J. 2007. Biología. Editorial Panamericana.
- CURTISH., BARNES S., SCHNEKA. Y MASSARINIA. 2008. Biología. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- CURTISH, SUE-BARNES N, SCHNEKA, FLORES G. 2006. Invitación a la Biología. 6ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- DE ROBERTIS H. 2007. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 4ª Edición. Editorial El Ateneo.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

I

COMUNICACIÓN Y REDACCIÓN

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230105 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura Comunicación y Redacción es obligatoria de naturaleza teórica. Esencialmente práctica. Tiene como propósito desarrollar en los estudiantes las competencias lingüísticas de la comunicación, de la lectura, así como de redacción. Sus principales contenidos son la comunicación y su importancia, la lectura, la comunicación escrita y la comunicación oral.

COMPETENCIAS GENERICAS

Expresa con claridad, fluidez, coherencia y persuasión, empleando en forma pertinente los recursos verbales y no verbales, lo que implica saber escuchar y comprender mensajes de los demás.

Comprende y produce textos de diversos tipos en forma clara coherente y original, discriminando lo relevante de lo complementario.

Conoce y aplica conocimientos básicos de la gramática estructural, ortografía, etc. Así como los principios fundamentales de la redacción técnica y científica.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios para la aplicación, producción de textos diversos y redacción, utilizando una correcta ortografía, además de conocer los elementos básicos de gramática española para posteriormente ponerlos en práctica durante el ejercicio profesional, demostrando eficiencia y capacidad en el ámbito laboral.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo de la asignatura será necesario ocupar diversos escenarios como el aula de clase, con uso de la tecnología como multimedia, retroproyector, etc. biblioteca y otros

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conoce la estructura y las estrategias que permite la producción clara y coherente de textos expositivos, argumentativos, descriptivos y narrativos.
- Conoce la estructura y las estrategias que hacen posible la elaboración de las especies textuales, como el ensayo y el informe.
- Comprende y analiza textos escritos y redacta documentos administrativos de uso formal transmitiendo sus ideas en forma clara, precisa y coherente con propiedad ortográfica y gramatical demostrando interés en su redacción.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Reglas de ortografía
- Comprensión lectora literal, inferencial y de nivel crítico.
- Debate, la exposición oral.
- Redacción de artículos, monografías, informes técnicos, administrativos con coherencia lingüística y semántica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERLO, David. (1984) El proceso de la comunicación. Introducción a la Teoría y a Práctica. Decimocuarta reimpresión. Editorial El Ateneo - Buenos Aires.
- GATTI, Carlos, WIESSE, Jorge, (1997): Técnicas de lectura y redacción. U. del Pacífico. Lima - Perú
- HUÁRAG, E. (2006). Redacción y comunicación I. Lima: PUC.
- INGA ARIAS, MANUEL Y MIGUEL (2008). Desarrollo de las Habilidades Comunicativas – Estrategias para la Comprensión y Producción de Textos. UNMSM.
- MIER, Raymundo (1990). Introducción al análisis de textos. 2ª. edición. Editorial Trillas. México.
- ROJAS, I (1999). Teoría de la comunicación. Lima: Universidad Federico Villarreal
- RUFFINELLI, Jorge (1996) Comprensión de la lectura. 3ª edición. Editorial Trillas. México
- VALLADARES, O. (2003). Acentuación y tildación. Lima: Amaru Editores.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Licenciado en Lengua y Literatura, con Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Educación y Cultura



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

I

INGLES I

| CODIGO | | | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|---|-------------|-------------------------|----------|--------------------------------|----|----------|
| 230106 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | | 03 | |
| | | Electivo | 32 | Práctica | | | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de inglés I es de naturaleza teórica – practica, pertenece al área general y brinda conocimientos del idioma ingles para desarrollar competencias comunicativas y de redacción aun nivel básico principiante partir de hábitos, rutinas y habilidades, esta asignatura servirá de base para el logro de otras competencias; la asignatura comprende dos unidades, la primera: hello everybody y la segunda: This is my routine

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce el vocabulario en ingles propios de determinados temas o áreas de la especialidad
Emplea oraciones y textos de extensión y complejidad creciente, las estructuras gramaticales y el vocabulario aprendido referente a su carrera profesional
Comprende y conserva mensajes orales en oraciones básicas del inglés.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Aplicación de los conocimientos filosóficos en la ética y conducta social y la lógica en el desarrollo de la problemática cotidiana de su profesión.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la signatura serán necesario varios escenarios como el aula multimedia, videoteca, biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Analiza información de presentación y de intercambiando información personal
Discrimina acciones habituales y rutinarias
Identifica y describe objetos refiriéndose a la ubicación de los objetos.
Describe una habitación
Expresa habilidad para solicitar y dar indicaciones en un mapa. Hermenéutica.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Introducing one self and others Exchanging personal information.
- Expressing possession
- Discussing habitual actions and routine.
- Identifying and describing objects Referring to location of objects
- Describing a room
- Expressing ability
- Asking for and giving directions in a map on. Hermenéutica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOLEY. M & HALL, D. 2011 New Total English Elementary Workbook. England- Longman Group
FOLEY, M. & HALL, D. 2011. New Total English. Elementary. Students' Book. England: Pearson Education.
LATHAM-KOENING, C. & OXENDEN C. 2014. American English File 2 Students' Book. New York: Oxford University Press.
LYRICS TRAINING. 2016 Having fun with songs. Recuperado el 24 de marzo de 2017 desde <http://es.lyricstraining.com>
DONALD, A. & HANCOCK, M. 2008. English Result. UK: Oxford University Press.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Idiomas con experiencia en el area profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Educación y Cultura



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
**ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA**



CICLO ASIGNATURA:

II

ANALISIS MATEMATICO

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230207 | X | Obligatorio | 48 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Matemática | | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura de naturaleza teórico-práctica, que pertenece al área curricular de formación profesional del plan de Estudios Generales. Su propósito es desarrollar habilidades orientadas al análisis matemático, como las competencias para el análisis, abstracción, generalización, asociación, representación, e interpretación para la comprensión del Cálculo Diferencial e Integral relacionados con la Ciencia de la Salud, Ciencias Humanas, Ingeniería y la Tecnología en general.

COMPETENCIAS GENERICAS

Desarrolla habilidades orientadas al Análisis Matemático, como las competencias para el análisis, abstracción, generalización, asociación, representación e interpretación para la comprensión del Cálculo Diferencial e Integral relacionados con la Ciencia de la Salud, Ciencias Humanas, Ingeniería y la Tecnología en general

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

A asignatura le permitirá afianzar en el pensamiento lógico matemático de las principales conocimiento matemáticos

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Se utilizará medios escritos y tecnológicos, mediante materiales impresos, textos de consulta, así como las nuevas tecnologías de información

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Aplica conceptos, técnicas y métodos del Cálculo Diferencial dirigidas a la solución de problemas del contexto real de su formación profesional, con responsabilidad social
Aplica conceptos y propiedades del Cálculo Integral a la solución de problemas del contexto real de su formación profesional, con responsabilidad social.
Aplica algebra lineal a problemas matemáticos de Biotecnología

CONTENIDO TEMÁTICO

Teoría de Límites: Definición intuitiva y formal. Interpretación geométrica. Demostraciones. Límites infinitos, límites al infinito, límites infinitos al infinito: Determinación de rectas asintóticas en gráficos de curvas
Función continua en un punto y en un intervalo. Definición y propiedades. Funciones discontinuas. Tipos de discontinuidad.
Incremento de una función. Pendiente de una recta en una curva. Tangente y tasa de cambio
Derivadas de funciones algebraicas, trascendentes y compuesta. funciones monótonas y valores extremos. Algebra lineal
Integral Indefinida. Definición e interpretación geométrica. Propiedades de la Integral Indefinida. Aplicaciones de la Integral Indefinida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARZA OLIVERA, BENJAMIN (2014). Cálculo Integral. Pearson Educación-México.
LOA, GABRIEL. 2013. Cálculo Integral. Editorial Megabyte. I Edición. Lima.
LEITHOLD, LOUIS. 2011. El Cálculo. Oxford University Press –E.U.A.
LARSON, ROLAND. 1998. Cálculo y Geometría Analítica. Mc Graw-Hill. México.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Licenciado en Matemática con maestría en el área profesional o afines

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Matemática y Estadística



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

II

FÍSICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230308 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Física es de carácter fundamental formativa, se busca con ella por su carácter teórico experimental brindar en una forma sencilla dictar los conceptos y leyes fundamentales relacionados con la estática, cinemática, dinámica, fluidos en equilibrio y en movimiento y los

COMPETENCIAS GENERICAS

- Aplica los conocimientos de la Física para la solución de problemas científicos y tecnológicos que demande las ciencias naturales.
- Maneja instrumentos de uso frecuente en los trabajos de laboratorio y de campo, con fines de investigación y/o producción.
- Muestra actitud para trabajar en equipo y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura según el conocimiento dado de Física, permitirá a los alumnos dar fundamento a otras actividades que demanden otros cursos de su formación profesional donde son necesarias la aplicación de los diversos conocimientos de Física programados.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula de clase multimedia, laboratorio de Física debidamente equipada para el desarrollo de prácticas programadas. Biblioteca.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprende y aplicar correctamente los conceptos y técnicas básicas para el tratamiento de datos experimentales.
- Soluciona problemas referidos al equilibrio estático de los cuerpos
- Aplica el teorema de trabajo – energía en la solución de problemas específicos.
- Soluciona problemas referidos al principio de hidrostática e hidrodinámica

CONTENIDO TEMÁTICO

- Mediciones; análisis dimensional. Leyes de Newton, Trabajo, energía y potencia.
- Hidrostática, fluidos, tipos, fluidos en repaso, densidad, peso específico densidad relativa
- Hidrodinámica: Fluidos en movimiento, viscosidad, líquidos ideales y reales, caudal, ecuación de continuidad. Aplicaciones a la hemodinámica

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURBANO, E. 2007. Física general. 27ava Edición – Edit. TEBAR.
- CROMERALAN. 2009. Física para las Ciencias de la Vida. Edit. Reverte. España
- TIPPENS, PAUL E. 2007. Física conceptos y aplicaciones, McGraw-Hill, México.
- GIANCOLI, DOUGLAS C. 2006. Física Principios y aplicaciones, Pearson Educación, México.
- WILSON, JERRY D. 2007. Física. Editorial Pearson Educación. 6ta Edición. México.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Física con grado de Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Energía, Física y Mecánica



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

II

BIOQUIMICA I

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230309 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Química General e Inorgánica | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura tiene por estudio la composición estructural de las moléculas constituidas básicamente por carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, que conforman los seres vivos la reactividad de estos queda determinada por la sensibilidad de los grupos funcionales con énfasis en moléculas biológicas. Por lo tanto, conociendo la estructura de un determinado compuesto se puede inferir el tipo de reacciones características del mismo.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce la estructura, nomenclatura y reactividad de los principales tipos de compuestos orgánicos, clasificados en función de los grupos funcionales que presentan y sus mecanismos de reacción para la comprensión de los fenómenos químicos y orgánicos y su posterior aplicación a los procesos metabólicos.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para que el futuro Biotecnólogo pueda evaluar el comportamiento orgánico de las biomoléculas en procesos de conservación y deterioro de alimentos, manejar técnicas de laboratorio y utilizar buenas prácticas de manejo de instrumentos de laboratorio.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el salón de clase implementado con equipos multimedia, laboratorio de química orgánica, bibliotecas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Identifica y formula los diferentes compuestos orgánicos, distinguiéndolos por sus grupos funcionales y su geometría molecular.
- Nombra los principales grupos de compuestos orgánicos de acuerdo a la nomenclatura IUPAC y común.
- Explica las principales relaciones de Isomería entre los compuestos orgánicos.
- Describe los principales métodos de formación y las reacciones más importantes de los compuestos orgánicos, brindando mayor importancia a las aplicaciones biológicas de los mismos.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Estudio del carbono, estructura molecular y enlace químico, nomenclatura, estereoquímica.
- Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.
 - Funciones oxigenadas, nitrogenadas y azufradas.
- Alcoholes, fenoles, cetonas, éteres, aldehídos, ácidos carboxílicos. Propiedades y estructura.
- Biomoléculas: lípidos, carbohidratos, biopolímeros, proteínas y ácidos nucleicos. Propiedades y estructura.
- Aminoácidos y enzimas. Propiedades y estructura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVORE G, MUÑOZ M. 1999. Química Orgánica. Publicaciones Culturales.
MC MURRY, Química Orgánica. 1994. Grupo Editorial Iberoamericana. México
MORRISON, BOYD. Química Orgánica teoría y problemas. 1996. Quinta edición, Ed. Addison Wesley, Iberoamericana, México.
REUSCH. 1979. Química Orgánica. Editorial Mc Graw Hill. México.
WADE, L.G., Química Orgánica. 1993. Segunda edición ED. Prentice Hall. México.
STREITWEISER A. 1991. Química Orgánica. 3ra. edición, Ed. Mc Graw-Hill, México.
WILBRAHAM, MATTA. 1989. Introducción a la Química Orgánica y Biológica, Ed. Addison Wesley. México.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Bioquímica



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

II

ECOLOGÍA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230410 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Biología | | |

MARCO REFERENCIAL

La Ecología es una asignatura de naturaleza teórico-práctica que abarca el estudio de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas; así como, aspectos sobre su deterioro por causas antrópicas y naturales. Enseña al estudiante la aplicación adecuada de los principios ecológicos que garanticen el normal funcionamiento de los ecosistemas y el uso sostenido de los recursos.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Aplica el enfoque ecosistémico para el manejo de los sistemas y conservación de los recursos suelo e hídricos y los organismos que habitan en ellos, a fin evitar, mitigar y compensar los impactos ambientales.
- Orienta la producción y uso racional de los recursos bióticos a la satisfacción de las necesidades de la comunidad y al desarrollo sostenible del país.
- Emplea los principios, leyes, teorías, en forma integrada, que le permitan resolver problemas inherentes a su carrera profesional.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El estudiante de Biotecnología debe recoger información y comprender los conocimientos teóricos y prácticos que sustenten la enseñanza obtenida en la asignatura de Ecología que han de intervenir en la formación profesional del Biotecnólogo.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Proyector de multimedia, retroproyector, proyector, bibliografía especializada en el área. Equipo y materiales para el desarrollo de las prácticas. Aulas y laboratorio de Ecología, sala de

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Plantea adecuadamente los conceptos ecológicos básicos acorde con los métodos de estudio de estaciencia.
- Caracteriza ambientes terrestres y acuáticos.
- Reconoce las adaptaciones de los organismos a los medios y a los diversos sustratos.
- Identifica los efectos de los factores abióticos y bióticos más importantes sobre los organismos.
- Describe los factores limitantes que condicionan el funcionamiento de los ecosistemas.
- Distingue las características cualitativa y cuantitativa de las comunidades.
- Plantea alternativas y acciones variadas para superar problemas ecológicos actuales

CONTENIDO TEMÁTICO

- Estructura y funcionamiento de ecosistemas acuáticos: Ecología, generalidades, estructura, medio y sustrato.
- Factores abióticos y bióticos: Temperatura, luz, salinidad, oxígeno, anhídrido carbónico, nutrientes. Origen de los grupos, potencial biótico y resistencia ambiental.
- Comunidad, relaciones interespecíficas, sucesiones y dinámica del ecosistema.
- Ciclos Biogeoquímicos. Modelos Ecológicos.
- Deterioro y conservación ecosistemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COGNETTI, G, M. SARA y G. MAGAZZU. 2001. Biología Marina. Edit. Ariel S.A. España.
- CNUMAD. 1992. Informe Nacional Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Ambiente y el Desarrollo. Lima.
- KREBS, CH. 1985. Ecología. Ediciones Pirámides S.A. Madrid.
- MARGALEF, R. 1990. Ecología. Ediciones Omega. S.A. Barcelona.
- ODUM, E. 1979. Ecología. Editorial Interamericana. S.A. México.
- VEGAS, M. 1989. Ecología y Mar Peruano. Fundaciones peruanas para la Conservación de la Naturaleza. Lima.
- SUTTON, P. 1991. Fundamentos de Ecología. Edit. Limusa. México.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

II

INGLES II

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | CRÉDITOS |
|-----------------------------|---------------|--------------------------------|----------|
| 230111 | X Obligatorio | 32 Teoría | 02 |
| | Electivo | 32 Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | PRE REQUISITOS: Ingles I | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Inglés II es de naturaleza teórico-práctica, pertenece al área general y brinda conocimientos del idioma ingles para desarrollar las competencias comunicativas y de redacción a un nivel básico principiante a partir hechos pasados y planes futuros, esta asignatura servirá de base para el logro de otras competencias; la asignatura comprende dos unidades, la primera: grab a bite y la segunda: memories

COMPETENCIAS GENERICAS

- Desarrolla habilidades de lectura comprensiva de textos relacionados a su carrera.
- Incrementa el vocabulario técnico de su carrera en lengua inglesa.
- Aprecia y valora el estudio del idioma inglés.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Aplicación de los conocimientos del idioma Inglés para el desarrollo de sus trabajos de investigación y actualización en la temática de su profesión

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Analiza e interpreta sustantivos contables e incontables
Usa el presente progresivo en situaciones comunes
Analiza e interpreta pasado simple y el pasado simple del verbo TO BE
Analiza y usa There was - there were.
Interpreta forma comparativa. Forma superlativa
Utiliza el futuro con going to
Usa should en situaciones cotidianas

CONTENIDO TEMÁTICO

Countable and uncountable nouns
Present progressive
Past simple. Past simple of verb TO BE
There was - there were
Comparative form. Superlative form.
Future with going to.
Should

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOLEY, M & HALL, D. 2011 New Total English Elementary Workbook. England- Longman Group
FOLEY, M. & HALL, D. 2011. New Total English. Elementary. Students' Book. England: Pearson Education.
LATHAM-KOENING, C. & OXENDEN C. 2014. American English File 2 Students' Book. New York: Oxford University Press.
LYRICS TRAINING. 2016 Having fun with songs. Recuperado el 24 de marzo de 2017 desde <http://es.lyricstraining.com>
DONALD, A. & HANCOCK, M. 2008. English Result. UK: Oxford University Press.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Sociología con Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

QUE HAGA EL SERVICIO

Humanidades y Ciencias Sociales



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

II

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 231012 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Generales | | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | |

MARCO REFERENCIAL

Disciplina que permite a los estudiantes enfrentar con un enfoque sistemático, la posibilidad de solucionar una serie de problemas que se le presentan durante su formación y en su posterior quehacer profesional. El profesional universitario tiene como función relevante la de planificar, ejecutar, informar y evaluar experiencias de investigación en aspectos relacionados con su profesión. Para el desarrollo de la asignatura se ha considerado la adquisición de competencias que mayores posibilidades de aplicación pueden tener en el ejercicio profesional y que no pueden faltar en una formación científico humanista.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Habilidad cognitiva y procedimental para la observación, análisis y síntesis, en la búsqueda de la causa de los hechos; para la interpretación y argumentación de los problemas de la sociedad.
- Aplica la metodología de la investigación científica en la identificación y solución de problemas en la ciencia básica y aplicada de su profesión.
- Mantiene el interés constante de desarrollar tareas de investigación y participar en eventos científicos-culturales y académicos, para estar actualizado en su campo profesional.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Los egresados de la Escuela Profesional de Biotecnología, estarán formados en el hábito investigativo, incorporando a su quehacer intelectual la aplicación sistemática de los procesos de observación, análisis y síntesis, en su camino por la búsqueda de la verdad, en coherencia con los fines de la universidad establecidos en la Ley universitaria.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar los contenidos de la asignatura se necesitarán: aula multimedia, Biblioteca especializada, revista de investigación, módulos de aprendizaje, informes y Bibliotecas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprender las características de la investigación científica y de sus diferentes clases, niveles y etapas.
- Buscar conocimientos y soluciones a problemas cognitivos mediante una actitud de permanente observación y seguimiento de la metodología científica.
- Identificar problemas y plantear soluciones empleando el método científico.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Realidad y el conocimiento científico
- La investigación y las variables.
- Problema y la hipótesis científica
- Diseño de contrastación: experimento verdadero, pre y cuasi-experimento, diseño y recolección y análisis de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUNGE, M. 1997. La investigación científica. Su estrategia y su filosofía. Edit. Ariel. Barcelona, España.
- CASCON, A. 1994. La investigación. Pautas metodológicas. Concytec, Lima. Perú. 99p.
- Day, R.A. 1990. Como escribir y publicar trabajos científicos. Publicación Científica N° 526. OPS-OMS.
- FALCON, P. & V. ZAVALA 1978. Metodología de la Investigación Científica. CEPUNT. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- SALKIND, N.J. 1999. Métodos de investigación. 3era Edic. Prentice Hall Hispanoamerica, S.A.
- TORRES, C. 1994. Orientaciones básicas de la metodología de la investigación científica. Edit. San Marco. Lima, Perú.
- TRESIERRA, A.A. 2000. Metodología de la investigación científica. Edit. Biocencia. Trujillo, Perú.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo con grado de Maestría en el
área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARÁ EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología

II AÑO



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

III

BIOMATEMATICA

| CODIGO | | | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-------------------------------|---|-------------|-------------------------------------|----------|--------------------------------|----|----------|
| 230213 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | | 04 | |
| | | Electivo | 64 | Práctica | | | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Específicos | | | PRE REQUISITOS: Análisis Matemático | | | | |

MARCO REFERENCIAL

Biomatemática, es una asignatura de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio contribuyendo a la formación del pensamiento crítico y reflexivo del Biotecnólogo. Los contenidos del curso están orientados a modelar y aplicar la matemática en problemas de la vida real dentro del campo de la Biotecnología, comprende: Funciones de varias variables, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO), Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y sus aplicaciones

COMPETENCIAS GENERICAS

Desarrolla habilidades orientadas al Análisis multivariable de funciones reales y las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO)

Emplea los principios, leyes, teorías, en forma integrada, que le permitan resolver problemas inherentes a su carrera profesional.

Modela matemáticamente los problemas relacionados al campo de la Biotecnología.

Muestra actitud para trabajar en equipo y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El desarrollo de la asignatura le permitirá a usar adecuadamente las EDOS en el contexto de otras asignaturas el campo de la Biotecnología

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Se utilizará medios escritos y tecnológicos, mediante materiales impresos, textos de consulta, así como las nuevas tecnologías de información

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Construye, analiza e interpreta gráficas en el espacio tridimensional utilizando métodos analíticos y el computador.

Calcula límites y analiza la continuidad y derivada de funciones de dos o más variables.

Resuelve problemas de máximos y mínimos de funciones de varias variables.

Resuelve EDO y Sistemas de EDO usando métodos analíticos apropiados con Problemas de Valor Inicial (PVI) y Problemas de Valores de Frontera (PVF).

Aplica las EDO en la resolución de problemas en el campo de la Biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

Gráficas en el espacio tridimensional utilizando métodos analíticos y el computador
gráficas de funciones de varias variables usando curvas de nivel y determinando el dominio de funciones de dos o más variables.

Límites y continuidad de funciones de dos o más variables. Derivadas Parciales de 1er. y 2do. orden de una función de dos o más variables. Propiedades Derivada direccional y vector gradiente.

Máximos y mínimos de una función de dos o más variables. Multiplicadores de Lagrange y problemas de máximos y mínimos con restricciones de una función de dos o más variables

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIL SEVILLA, J.L. .2014. Cálculo para cursos con enfoque por competencias. Pearson Educación-México

LARSON, RON - EDWARD, BRUCE. 2011. Cálculo. McGraw-Hill. México.

LEITHOLD, LOUIS. 2011. El Cálculo. Oxford University Press –E.U.A.

LOA, GABRIEL .2013. Funciones de varias variables. Editorial Megabyte. I Edición. Lima.

STEWART, JAMES. 2002. Cálculo multivariable. Internacional Thompson Editores. México.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Licenciado en Matemática con maestría en el área profesional o afines

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Matemática y Estadística



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IV

ESTADÍSTICA

| CODIGO | | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-------------------------------|---|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230214 | X | Obligatorio | 48 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Específicos | | | PRE REQUISITOS: Ninguno | | |

MARCO REFERENCIAL

Constituye una asignatura de utilidad complementaria para la formación profesional permitiendo a los estudiantes adquirir los conocimientos de los diferentes métodos y técnicas estadísticas y su aplicación en el campo de su especialidad en la investigación científica y en

COMPETENCIAS GENERICAS

- Aplica los conocimientos de la Estadística para la solución de problemas científicos y tecnológicos inherentes a su carrera profesional.
- Aplica software especializados en su actividad profesional.
- Cultiva el desarrollo equilibrado de sus cualidades físicas, psicológicas y espirituales orientándolos a su superación y autorrealización personal y social.
- Muestra actitud para trabajo en equipo y manifiesta respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El estudiante de Biotecnología debe recoger información y comprender los conocimientos teóricos y prácticos de Estadística sirvan para el tratamiento de datos y sustento de la investigación científica como eje fundamental de su formación.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

El desarrollo de los contenidos de la asignatura se realizará en varios escenarios como: el salón de clases con pizarra o multimedia, el laboratorio de cómputo para el manejo de software especializado y la biblioteca.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Identifica la característica, recolecta, presenta los datos, calcula indicadores e interpreta los resultados, establecidos por la estadística descriptiva y aplica de acuerdo al tipo de investigación a realizar en las áreas de la Biotecnología.
- Identifica el experimento aleatorio, espacio muestral, eventos y variables aleatorias, calcular probabilidades de eventos, de variables aleatorias y de modelos de probabilidad, establecidos por la teoría de la probabilidad y aplicar en el ámbito de la Biotecnología.
- Presenta datos bidimensionales, calcula indicadores, estima modelos matemáticos lineales y no lineales e interpreta los resultados, establecidos por la estadística descriptiva y aplica de acuerdo al tipo de investigación a realizar en las áreas de la Biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

Conceptos básicos: Definición y clasificación de la Estadística. Población y muestra. Niveles de medición. Definición y clasificación de variables.

Distribución de frecuencias, representaciones gráficas. Medidas de Centralización. Media Aritmética, Mediana, Moda y Cuantiles. Medidas de dispersión: Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de variación. Medidas de Asimetría y apuntamiento.

Conceptos básicos de probabilidad. Variables aleatorias. Principales distribuciones de Probabilidades: Distribuciones discretas: Binomial y Poisson. Distribuciones continuas: Normal Estándar. Frecuencias bidimensionales. Distribuciones Marginales y Condicionales. Medidas Estadísticas en Distribuciones bidimensionales, Media, varianza y Covarianza. Análisis de Regresión Lineal Simple y Correlación. Coeficiente de Correlación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILA ACOSTA R. Estadística Elemental. Edit. R.A. Lima-Perú 1990
- CORDOVA SAMORA MANUEL. Estadística Descriptiva e Inferencial. Edit Moshera. S.R.L. Lima-Perú, 1995.
- DOWNIE N HEAT R. Métodos Estadísticos Aplicados. Edit Harper F. Row Publisher Inc. México. 1986.
- SOURAL R. Introducción a la Bioestadística, Edit. Limusa S.A. México. 1993.
- MARIA JOSE MARQUEZE CAMPO. Probabilidades y Estadísticas Edit. S.A. México.
- WAYNE W. DANIEL. Bioestadística Edit Limusa S.A. México, 1993.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Licenciado en Estadística con grado de Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

QUE HARA EL SERVICIO

Matemática y Estadística



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

III

QUÍMICA ANALÍTICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230315 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Específicos | | | PRE REQUISITOS: Bioquímica I | | |

MARCO REFERENCIAL

El curso es de naturaleza teórico – práctico del área básica, tiene como propósito que el estudiante tenga visión panorámica y explicación clara de los diversos procedimientos de análisis fisicoquímicos y los constituyentes cualitativo y cuantitativo, con los métodos gravimétrico y volumétrico, basados en las teorías ácido-base, de precipitación, de formación de complejos y reducción oxidación para el análisis de datos y toma de decisiones.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas y fundamentos de análisis químico, para la aplicación en la gravimetría y la volumetría. Asimismo, prepara marchas analíticas adecuadamente

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, permitirá a afianzar los conocimientos químicos más relevantes del campo de la Biotecnología.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, laboratorio y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Elabora informe de laboratorio considerando las bases teóricas, técnicas y cálculos que rigen el proceso de análisis químico, para la aplicación en la gravimetría y la volumetría
Prepara una muestra sólida y resuelve problemas, considerando la teoría de errores, incertidumbre, desviación estándar, precisión y exactitud.
Elabora un informe sobre la marcha analítica de cationes y aniones, considerando la ubicación de cada especie química en los diferentes grupos
Realiza los cálculos respectivos, utilizando técnicas gravimétricas y volumétricas con los datos obtenidos en el laboratorio.

CONTENIDO TEMÁTICO

Tratamiento y Evaluación de resultados analíticos.
Evaluación, trazabilidad e incertidumbre en química analítica. Interpretación de resultados y toma de decisiones.
Técnica, método y procedimientos del proceso analítico
Etapas del proceso analítico: preparación de muestras. Muestras sólidas, líquidas y gaseosas.
Disolución y descomposición de muestras sólidas
Análisis cualitativo de cationes. Reactivos generales y específicos. Reactivos inorgánicos generales de cationes

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARRIS, D.C. 2001. Análisis Químico Cuantitativo. Editorial Reverté S.A. Barcelona.
RUBINSON, J.F. ; RUBINSON, K.A. 2000. Química Analítica Contemporánea. Prentice Hall. México.
SKOOG, WEST y HOLLER. 1996. Fundamentos de Química Analítica. Vol I. Ed. Reverté S.A. Barcelona.
SILVA M., J.BARBOSA.2002. Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas" Editorial Síntesis
AGUILAR SANJUÁN M.. 1998. Introducción a los equilibrios iónicos Reverté.
HARRIS D.C.. 2001. Análisis químico cuantitativo". Editorial Reverté. 2001.
SKOOG D.A., D.M. WEST Y F.J. HOLLER. 1995. Química Analítica". McGraw-Hill
YAÑEZ-SEDEÑO P., J.M. PINGARRÓN, F.J. MANUEL DE VILLENA. 2003. Problemas resueltos de Química Analítica". Editorial Síntesis

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Químico o Ing. Químico con Maestría en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Agroindustria y Agronomía



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

III

FISICOQUÍMICA

| CODIGO | | | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-------------------------------|---|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|----------|
| 230316 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Específicos | | | PRE REQUISITOS: Física. Bioquímica I | | | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura teórica práctica obligatoria, comprende los fenómenos fisicoquímicos que rigen a los diversos equilibrios de fases; así como las leyes de la termodinámica y las leyes del equilibrio químico

COMPETENCIAS GENERICAS

Comprende los fenómenos fisicoquímicos, principios termodinámicos y leyes del equilibrio químico

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá a comprender los fenómenos fisicoquímicos en el sistema preferentemente biológicos

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aulas, multimedia, videoteca y laboratorios especializados

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Reconocer las leyes de la termodinámica y su aplicación en el concepto de equilibrio y estabilidad de sistemas
Explica el comportamiento del equilibrio químico y de las velocidades de reacción en un sistema
Analiza de datos cinéticos de reacciones químicas con énfasis en reacciones bioquímicas

CONTENIDO TEMÁTICO

Primera ley de la termodinámica, conceptos de energía interna, calor, trabajo aplicaciones. Capacidad calorífica y sus aplicaciones a los gases, entalpía. Aplicación de la primera ley a los procesos químicos y biológicos
Segunda y Tercera Ley de la Termodinámica. Entropía. Dependencia de la entropía de la temperatura. Energía Libre de Gibbs y de Helmholtz.
Equilibrio químico. Constante de equilibrio unidades. Desplazamiento de la constante de equilibrio. Principio de Le chatelier
Velocidad de reacción. Ecuaciones empíricas de velocidad. Orden de reacción. La constante de velocidad y coeficiente de velocidad. Análisis de datos cinéticos las reacciones complejas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKINS P.W. 1996. Fisicoquímica. 3ra edición Addison Wesley México
BRONCK J.R. 1980. Biología Química. CECSA México
CHANG. RAYMOND 2000. Fisicoquímica con Aplicaciones a Biología Mc Graw Hill 2000
HANS KUHN/HORST –Dieter. 2011. Fundamentos de Fisicoquímica Larger
LEVINE I. 1996. Fisicoquímica. Mc Graw Hill Madrid
LAIDLER K MAISER 1997. Fisicoquímica CECSA México
MARON / PRUTTON. 1980. Limusa. México

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Químico o Ingeniero Químico con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Agroindustria y Mecánica



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

III

BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA CÉLULA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230417 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Específicos | | | PRE REQUISITOS: Biología | | |

MARCO REFERENCIAL

Es una asignatura de naturaleza teórico práctica de estudios específicos y de carácter obligatorio. Su propósito es que el estudiante de la EP de Biotecnología, adquiera capacidades cognitivas y metodológicas para entender los fundamentos moleculares de la estructura y función celular, como expresión del flujo de la información genética y su relación con los otros niveles de organización de los seres vivos, valorando que la célula es la estructura unificadora de diversidad biológica, siendo base para otras disciplinas y lograr la

COMPETENCIAS GENERICAS

Analiza la organización estructural y funcional de la célula, los mecanismos moleculares involucrados en la regulación génica; así como, los factores que afectan la expresión de los genes, con actitud investigativa y analítica.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura a través del conocimiento general de la estructura y funcionamiento de los principales organismos, le permitirá al estudiante lograr conocimientos, habilidades y destrezas que servirán de base para la mejor comprensión de las disciplinas profesionales.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

El desarrollo de la temática necesita de un aula multimedia que permita desarrollar las clases teóricas, seminarios, exposiciones, etc. También necesita de laboratorios para desarrollar las

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Explica con propiedad la estructura y función de la célula, valorando el uso de las herramientas y/o técnicas para el estudio.
- Aplica los conocimientos básicos de la célula para entender la dinámica de los procesos moleculares.
- Reconoce la organización de los genomas procariota y eucariota.
- Explica como la información génica en el ADN se transcriben en ARNs y estos la traducen en proteínas, teniendo en cuenta que la cromatina es la asociación supramolecular que regula la expresión génica durante las fases del ciclo celular eucariótico.

CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción al estudio de biología molecular de la célula: Propiedades básicas de las células, Niveles de Organización de la materia. Teoría Celular. Célula Procariota y Eucariota.
Morfología, estructura y función de la célula.
Relaciones de la célula con su entorno. Interacción y Comunicación celular: Espacio extracelular, Mecanismos de comunicación celular. Interacción célula-material extracelular, Interacción célula-célula, Señalización celular, Transducción de señales.
El núcleo de la célula. Naturaleza del gen y genoma.
Ciclo celular. División celular. Muerte celular. Apoptosis.
Replicación, Transcripción y traducción. Control de la expresión génica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS B, D. BRAI; J. LEWIS; M. RAFF; K. ROBERTS & J. WATSON. 2002. Biología Molecular de la Célula. Tercera edición. Ed. Omega.
- ALBERTS B, D. BRAY; K. HOPKIN; A. JOHNSON; J. LEWIS; M. RAFF; K. ROBERTS & P. WAPTER. 2006. Introducción a la Biología Celular. Segunda edición. Editorial Medica Panamericana. Buenos Aires-Argentina.
- BEAS C, D. ORTUÑO & J. ARMENDARIS. 2009. Biología Molecular. Fundamentos y aplicaciones. Edit. McGrawHill Interamericana Editores. México, D.F.
- DARNELL. 2005. Biología Celular y Molecular. Quinta edición. Edit. Médica Panamericana. Argentina.
- FREEMAN S. 2009. Biología. Tercera edición. Editorial Pearson Educación, S.A. Madrid-España.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

III

HABILIDADES SOCIALES Y LIDERAZGO

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | CRÉDITOS |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 230118 | X Obligatorio | 32 Teoría | 03 |
| | Electivo | 32- Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Específicos | | PRE REQUISITOS: Ninguno | |

MARCO REFERENCIAL

El curso de Habilidades sociales y liderazgo es de carácter teórico y práctico, desarrolla las necesidades integrales de los alumnos y alumnas, comprendiendo lo social, emocional, las relaciones interpersonales, e intrapersonales, los rasgos de los líderes eficaces y al mismo tiempo promoviendo valores y el respeto en la convivencia.

COMPETENCIAS GENERICAS

Reconoce la importancia del desarrollo de las habilidades sociales y liderazgo porque permitirá desarrollar un conjunto de conductas que conlleven a interactuar y relacionarse con los demás de manera efectiva y satisfactoria ejerciendo el respeto y las buenas relaciones en la convivencia.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

A través de esta asignatura le permitirá interactuar adecuadamente en su ambiente de trabajo y propiciar un cambio responsable mediante un liderazgo.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, ponencia del docente, participación práctica de los estudiantes, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprende la importancia del desarrollo de las habilidades sociales y el liderazgo para ejercerlo en la vida diaria y profesional necesarias para el éxito.
- Desarrolla actitud crítica reflexiva utilizando casos que conlleven a la resolución de conflictos generando creatividad, ética y justicia.
- Desarrolla técnicas de manejo del estrés que le permitan estabilidad emocional para enfrentar situaciones tensas en su vida personal

CONTENIDO TEMÁTICO

Estilos de comunicación. Asertividad y empatía
Valores. Toma de decisiones
Auto estima. Liderazgo y el poder del líder
Los líderes tienen que ser optimistas. El discurso I
El discurso II. Inteligencia emocional y conociendo mis emociones
Control de las emociones. Control del estrés
Resolución de conflictos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDEN, N. (1995). Los seis pilares de la autoestima. Barcelona: Paidós
CASTANYER, O. (2007). La Asertividad. Bilbao: RGM, S.A.
ELLIS, A. (2007). Controle su ira. Barcelona: Paidós
FOUCAULT, M. (2006). El cuidado de sí. España: Madrid, España: Siglo XXI Editores.
FROMM, E. (1991). El arte de Amar. Barcelona: Paidós Ibérica
GERSHEN, K y lev, R. (2006). Como Enseñar autoestima. México: Pax México.
MATIerno, B. (2007). La fuerza del amor. Madrid: Temas de hoy.
MARINA, J. (2006). Aprender a convivir. Barcelona: Ariel, S.A.
ALTAMIRANO, Y. (202) El arte de la oratoria. Lima: San Marcos

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Licenciado en Psicología con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Ciencias Sociales Y Humanidades



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IV

PROGRAMACIÓN

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230219 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biomatemática, Estadística | | |

MARCO REFERENCIAL

Los fundamentos de algoritmos y programación están orientada a despertar la capacidad de programar códigos para gestionar datos biológicos.
El Curso de fundamentos de algoritmos y programación es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con la bioinformática teniendo como visión su Plan curricular.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas de Los fundamentos de algoritmos y programación, así como sus campos de acción en situaciones reales, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios de la programación y gestión de datos biológicos.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Modela problemas abstractos básicos y complejos aplicados a Biotecnología empleando los diferentes tipos de estructuras y de Arreglos.

Elabora un programa en Matlab o Python opcionalmente en Perl, VBA Excel y Java

CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción de algoritmos aplicados a Biotecnología, definición de algoritmos, representación de un algoritmo, partes de un programa, tipos de datos, tipos de estructuras
Lenguajes de programación.

Resolución de Problemas y Elaboración de un programa con la estructura secuencial.

Resolución de Problemas y Elaboración de un programa con las estructuras selectivas

Resolución de Problemas y Elaboración de un programa con las estructuras repetitivas

Resolución de Problemas y Elaboración de un programa con estructura de datos: arreglos unidimensionales y Bidimensionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAIRO, O. (2003). Metodología de la Programación: Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas. Mexico: AlfaOmega

CAÍRO, O., & GUARDATI, S. (2002). Estructura de Datos. México: McGraw Hill

JOYANES AGUILAR, L. (2003). Fundamentos de Programación: Algoritmos, Estructura de Datos y Objetos. Madrid: Mc Graw Hill.

SEVILLARUIZ, D. (14 de 04 de 1999). Universidad de Murcia: Dpto. de Ingeniería y Tecnología de Computadores. Recuperado el 17 de 04 de 2012, de <http://www.ditec.um.es/~dsevilla/>.

REYNA R., KENE (2010), Apuntes de Algoritmos: Formato Digital

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Ingeniero de Sistemas e Informática

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Sistemas e Informática



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IV

BIOLOGÍA Y FISIOLÓGIA ANIMAL

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230426 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biología | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biología y Fisiología Animal una asignatura de naturaleza teórico-práctica que está orientada al estudio de los seres vivos desde elementalidad hasta su funcionamiento. Es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con el campo de Biotecnología en la Salud y animal teniendo como visión su Plan curricular.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas de biología y fisiología animal y como manipularlas en el mundo laboral, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios para el mejoramiento de sistemas biológicos de origen animal.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Explica los principios y teorías que sustentan la biología de los animales.
Tener familiaridad con las diversas phyla de animales.
Entiende y explica las semejanzas y diferencias entre los grupos de animales
Entiende y explica la estructura básica y las funciones fundamentales de los tejidos, órganos y sistemas de los principales grupos de animales

CONTENIDO TEMÁTICO

Principios e interacciones de la organización, estructura básica, nutrición, metabolismo, respuesta, excreción y reproducción, hábitat e importancia económica de los principales grupos de animales. Mecanismos de Homeostasis animal. Aspectos etológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTHELL, J. M., T. A. BAIRD, AND C. BUTLER. 2006. Laboratory Manual for Animal Biology. UCO: Edmond, OK.
HICKMAN, C. P. JR., L. S. ROBERTS, A. LARSON, H. I'ANSON y D. J. EISENHOUR. 2008. Integrated Principles of Zoology. 14th Edition. McGraw Hill: Boston. MA
VAN DE GRAAFF, K. M., J. L. CRAWLEY. 2005. A Photographic Atlas for the Zoology Laboratory 5th Edition. Morton: Englewood, CO.
HANSELL, Mike. 2005. Animal Architecture. Oxford University Press, USA

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

| IV | BIOQUIMICA II | | | | |
|------------------------------|---------------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
| 230321 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PREREQUISITOS: Bioquímica I | | |

MARCO REFERENCIAL

La Bioquímica proporciona una comprensión química de los fenómenos de la vida. Para el Biólogo en Acuicultura el curso complementa su actual formación, logrando un entendimiento del metabolismo en general, permitiéndole plantear explicaciones y/o alternativas de solución a problemas relacionados con la actividad acuícola, a un nivel de fundamentación básica como es la visión química de la vida.

Considera el desarrollo de capacidades cognitivas y procedimentales en el alumno, que permitan el entendimiento químico de algunas funciones celulares que involucran el metabolismo energético y de algunas biomoléculas inorgánicas (sales minerales, gases, agua) y orgánicas (vitaminas, carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos).

COMPETENCIAS GENERICAS

- Aplica los conocimientos de la Bioquímica en la solución de problemas científicos y tecnológicos que demande la acuicultura.
- Maneja instrumentos y emplea adecuadamente técnicas de laboratorio de uso frecuente en los trabajos de laboratorio aplicadas en trabajos en acuicultura.
- Muestra actitud para trabajar en equipo y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.
- Mantiene el interés constante de desarrollar tareas de investigación

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Para el desarrollo de esta asignatura se ha considerado la adquisición de los contenidos que mayores posibilidades de aplicación pueden tener en el ejercicio profesional y además aquellos que dentro de una formación científico humanística no pueden faltar, lo que se traduce en los objetivos específicos formulados.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios un aula multimedia, laboratorio y

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprende los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo.
- Determina los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes.
- Comprende los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Bioenergética: Definición, leyes de la Termodinámica. estructura del ATP. Importancia
- Enzimas: definición, naturaleza química, características y clasificación.
- Carbohidratos: Estructura Molecular, clasificación y función biológica. Catabolismo celular de carbohidratos. La glicolisis. El ciclo de Krebs. Ruta de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis, glucogénesis, glucogenolisis
- Lípidos: Estructura molecular, clasificación y función biológica. Catabolismo celular de lípidos: Oxidación de los ácidos grasos.
- Procesamiento de carbohidratos y lípidos a nivel del Retículo Endoplasmático y Complejo de Golgi: La Glucosilación de Proteínas.
- Oxidación de los ácidos grasos en tejidos animales.
- Proteínas: Estructura, clasificación. Digestión y absorción, valor biológico. Aminoácidos: Definición, clasificación, transporte, destino, balance nitrogenado.
- Metabolismo de los aminoácidos: Transaminación, desaminación y descarboxilación..
- Nucleótidos: Estructura, propiedades

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, L. y Col. 1985. Nutrición y Dieta de Cooper. 17. Edi. Interamerica, S.A.
- ALEMANY, M y S. FONT. 1983. Practica de Bioquímica. Madrid. Alhambra S.A.
- BOHINSKI, R.C. 1978. Bioquímica. Bogota. Fondo Educativo Interamericana. S.A.
- DAWES, E.A. 1970. Problema cuantitativo de Bioquímica. 2ed. Zaragoza, España.
- LEHNINGER, A.L. 1996. Bioquímica. 4edic. Fondo Interamericano. S.A.
- MURRAY, R.K. y Col. 2007. Bioquímica de Harper. 17 Edic. México. El manual moderno S.A.
- NELSON, D.L. y M. COX. 2005. Lehninger Principio de Bioquímica. 4 Edic. Ediciones Omega.
- VILLAVICENCIO, M. 1993. Bioquímica. Tomo I y II, Lima, Perú.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo con grado de Maestría en el
área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IV

GENÉTICA GENERAL

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
| 230422 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biología Molecular de la célula | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Genética General, pertenece al Área de Estudios específicos; siendo de naturaleza teórica – práctica. Su propósito es contribuir al logro del perfil profesional a través de la adquisición de conocimientos y habilidades científicas - tecnológicas relacionadas con la transmisión y estimación de las respuestas hereditarias entre generaciones

COMPETENCIAS GENERICAS

Explica los principios fundamentales para la transmisión de los caracteres hereditarios entre generaciones. Resuelve problemas planteados sobre predicciones de respuestas hereditarias y expone sus resultados

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El desarrollo de la asignatura permitirá una visión general de los principios y mecanismo de la herencia de los seres vivo en general

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aulas multimedia, laboratorio y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Determina el material genético en organismos superiores describiendo la estructura de los cromosomas, sus subcomponentes y su comportamiento, relacionándolos con sus funciones. Identifica las etapas de las diferentes divisiones celulares y sus alteraciones, relacionándolas con el tipo de reproducción de las diferentes especies.

Explica los elementos fundamentales de la Teoría Cromosómica de la Herencia, así mismo, reconoce y valora el papel de los genes y los cromosomas en la determinación del sexo.

Describe la importancia de los grupos de unión y la ubicación de los genes en los cromosomas en la transmisión de la herencia.

CONTENIDO TEMÁTICO

Expresión del material genético en organismos superiores. Herencia Mendeliana, soporte teórico y experimental.

Alelismo, homocigotismo y heterocigotismo. Regla de la pureza de los caracteres.

Herencia en cruces di- y polihíbridos. Herencia en caso de interacción génica.

Balance génico: Herencia en el medio ambiente: virus, bacterias y eucariotes.

Procariontes y eucariontes. Arquitectura cromosómica: estructura básica,

Tipos irregulares de reproducción sexual. Determinación génica del sexo. Herencia ligada al sexo. Mutaciones directas o inversas, macro- y micromutaciones. Mecanismos genéticos de la aparición de mutaciones. Clasificación. Sistemas de reparación celular. a Métodos de inducción de mutaciones artificiales. Mutágenos físicos. Mutágenos químicos. Genética de Poblaciones

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARDNER E. 1985. Principios de Genética. Quinta edición. Editorial Limusa. Mexico. 716 pp.

GOTTSCALK W. 1984. Genética General. Primera edición; Editorial Reverté SA. España. 339 pp.

GRIFFITHS F.; MILLAR H.; SUSUKI T.; LEWONTIN C.; GILBERT, M. 1998. Introducción al análisis genético. Quinta edición. USA. 915 pp.

PEÑA ROJAS G. 2002. Biotecnología, clonación e ingeniería genética. Primera Edición.

Impresiones Graficar. Lima. 368 pp.

STANSFIELD, W. 1992. Genética. Tercera edición. Ediciones McGraw Hill. México. 574 pp.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo, o Biólogo Acuicultor con
Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IV

ANÁLISIS INSTRUMENTAL

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | CRÉDITOS |
|------------------------------|---------------|--------------------------------|----------|
| 230323 | X Obligatorio | 32 Teoría | 03 |
| | Electivo | 32 Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | PRE REQUISITOS: Ninguno | |

MARCO REFERENCIAL

El análisis instrumental está orientado a la caracterización de la composición preferentemente química de una muestra o producto biotecnológico.

El Curso de análisis instrumental es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con el análisis de la composición de productos biotecnológicos teniendo como visión su Plancurricular

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas del análisis instrumental, así como sus campos de acción en situaciones reales, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios de la prospección y toma de decisiones.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Comprende los principios fundamentales de las diferentes técnicas instrumentales. Tener capacidad de elegir entre las distintas formas de resolver un problema analítico. Comprende los sistemas de medición modernos basados en los métodos espectroscópicos de absorción atómica, molecular UV-VIS, IR y otros métodos de análisis y su campo de aplicación para la determinación cuantitativa y cualitativa de algunos componentes

CONTENIDO TEMÁTICO

Definición de análisis instrumental y términos asociados. Clasificación de los métodos clásicos y técnicas instrumentales. Absorción atómica. Potenciometría. Electrólisis. Espectrometría. Cromatografía. Electroforesis

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARRIS, D.C. 2000. Quantitative Chemical Analysis. 6ta. Edition Saunders College Publishing, New York
SKOOG, A.; J. HOLLER and T. NIEMAN 1988. Principles of Instrumental Analysis. 5th Edition, Orlando, Florida
ROBINSON, JAMES; E. AND GEORGE FRAME and M. DEKKER 2005. Undergraduate Instrumental Analysis. 6th edition, New York

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Químico o Ingeniero Químico con grado de Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Agroindustrias y Agronomía



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IV

MICROBIOLOGÍA GENERAL

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
| 230424 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biología Molecular de la Célula | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Microbiología General es de naturaleza teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar los principios básicos relacionados con la morfología, estructura y fisiología de los diferentes grupos microbianos; con énfasis en las normas de bioseguridad en un laboratorio. Además, tiene como propósito de reconocer y examinar los procesos que generan los microorganismos en el ambiente.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Aplica los conocimientos de la Microbiología en la solución de problemas científicos y tecnológicos que demande la Biotecnología.
- Emplea adecuadamente las técnicas de laboratorio en trabajos de Biotecnología teniendo en cuenta las buenas prácticas de manejo.
- Aplica conocimientos de fisiología, morfología, estructura, requerimientos nutricionales, así como sus interacciones con otros microorganismos y el medio ambiente; con el objetivo de poder resolver problemas de contaminación o generar bioproductos

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para que el estudiante de la EP de Biotecnología y futuro profesional pueda manipular determinados microorganismos con el fin de bioremediar o producir metabolitos de interés comercial

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo de la asignatura es necesaria el aula multimedia, laboratorio de Microbiología, biblioteca y ambientes naturales acuáticos para los trabajos de campo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Identifica las características morfológicas, estructurales y fisiológicas de los microorganismos; así como, los principios de su taxonomía y nomenclatura.
- Describe los principales requerimientos nutricionales y los procesos metabólicos microbianos como parte importante para su identificación; así como, la aplicación en la producción de metabolitos.
- Describe los principios de la mutación y recombinación microbiana.
- Usa técnicas de control microbiano por agentes físico y químicos
- Describe los diferentes métodos o técnicas empleados Microbiología.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Morfología y estructura microbiana de bacterias, hongos, virus y priones.
- Taxonomía microbiana: Sistemas de clasificación
- Fisiología (reproducción), metabolismo (Nutrición y Bioquímica), genética microbiana.
- ☐ Crecimiento microbiano de bacterias, hongos y microalgas
- Control microbiano. Agentes físicos y químicos.
- Mutación y recombinación microbiana Fundamentos de Microbiología industrial

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MADIGAN, M.T., J.M. MARTINKO y J. PARKER. 2004. Brock. Biología de los microorganismos. 10^{ma} Edic. Editorial Pearson Educación, S.A. Barcelona. España.
- GRANADOS, R. y M. VILLAYERDE. 1997. Microbiología. Edit. Paraninfo. Magallanes-Madrid
- INGRAHAM, J.L., C.A. INGRAHAM y H. PRENTISS. 1998. Introducción a la Microbiología. Editorial Reverte, S.A. Barcelona-España.
- PELCZAR N.J., REID R.D. y CHAN E.C. 1982. Microbiología. 2 da. Edic. Edit. McGraw Hill. España.
- ATLAS, R.M. y R. BARTHA. 2002. Ecología y Microbiología Ambiental. 4^{ta} Edic. Editorial Pearson Educación, S.A. Madrid-España
- MERCK. 1992-1995. Microbiology Manual. Medical Diagnostic. Manual de medios de cultivo. Alemania.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo Microbiólogo o Ingeniero agroindustrial con grado de Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología

III AÑO



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

V

OPTIMIZACIÓN DINÁMICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
| 230625 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biomatemática, Programación | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Optimización dinámica es de naturaleza teórico-práctica obligatoria, perteneciente a la formación profesional de la EAP de Biotecnología. El propósito es brindar al estudiante una visión de las herramientas matemáticas de optimización estática y dinámica para la mejora de procesos estacionarios y dinámicos que se dan en los procesos biotecnológicos.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Desarrolla íntegramente un algoritmo de optimización para modelos dinámicos que se dan en los procesos biotecnológicos.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, videoteca, biblioteca especializada y manejo de softwares comerciales: Matlab, Mathematica, Athena Visual Studio o gProms.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Determina las condiciones necesarias y suficientes que permiten el reconocimiento de la solución al problema de optimización.
- Utiliza algoritmos de optimización estática y dinámica para determinar las soluciones.
- Utiliza un software comercial para la implementación de los algoritmos.
- Aplica las herramientas de optimización a situaciones dadas en biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Formulación del problema en programación no lineal
- Optimización estática no restringida y restringida. Método de Lagrange. Condiciones de Kuhn-Tucker. Técnicas numéricas.
- Optimalidad en problemas de control óptimo y Principio del mínimo de Pontryagin.
- Diferentes tipos de problemas de control óptimo y solución numérica
- Aplicaciones en procesos biotecnológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VENKATARAMAN P. 2009. Applied optimization with Matlab programming. 2nd ed. Edit. John Wiley & Sons. New Jersey.
- DUTTA S. 2016. Optimization in chemical engineering. Edit. Cambridge University Press. Cambridge.
- RAO SS. 2009. Engineering Optimization: Theory and Practice. 4th ed. Edit. John Wiley & Sons. New Jersey.
- KIRK DE. 1970. Optimal control theory. Edit. Dover Publications. New Jersey.
- BRYSON AE, HOYC. 1975. Applied optimal control: optimization, estimation and control. Edit. Taylor & Francis. New York.
- LIM HC, SHIN HS. 2013. Fed-batch cultures: principles and applications of semi-batch bioreactors. Edit. Cambridge University Press. Cambridge.
- TORRES NV, VOIT EO. 2002. Pathway Analysis and optimization in Metabolic Engineering. Cambridge University Press. Cambridge.
- Betts JT. 2010. Practical Methods for optimal control and estimation using nonlinear programming. Edit. SIAM. Philadelphia.
- Upreti SR. 2013. Optimal control for chemical engineers. Edit. CRC Press. Boca Raton.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Lic. en Matemática o
Ingeniero de procesos con Maestría o
Doctorado en el área Profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Matemática y Estadística



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

V

BIOLOGÍA Y FISILOGIA VEGETAL

| CODIGO 230435 | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS 03 |
|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------------|
| | X | Obligatorio | 32 | Teoría | |
| | | Electivo | 32- | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biología | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura teórico-práctico de Biología Vegetal permite a los alumnos de la Escuela académico-profesional de Biotecnología, adquirir un conocimiento amplio de los vegetales superiores, desde el punto de vista de la morfo-fisiología, en bien de una óptima formación profesional y de una mejor comprensión del papel que cumple el estudio de la Biología Agrícola al en el campo de la Biotecnología.

COMPETENCIAS GENERICAS

Estudia los principios y mecanismos funcionales que rigen el crecimiento y desarrollo de las plantas; así como, la manera en que dichos procesos son afectados por los factores del medio ambiente. Con los conocimientos adquiridos el estudiante puede aplicar los principios o fundamentos necesarios para solucionar problemas relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para el entendimiento de la biología y fisiología de los principales organismos vegetales de importancia económica I.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula con proyector multimedia, material biológico: órganos vegetales de diversas especies vegetales y equipos, reactivos de laboratorio de biología vegetal. Otros escenarios son los campos de cultivo con plantas de interés económico y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Interpreta la estructura y función de la célula vegetal.
Diferencia los tejidos vegetales y sus funciones
Explica la organografía y compara la anatomía de los diferentes órganos vegetales superiores.
Diferencia y explica los mecanismos de reproducción de las plantas superiores.
Interpreta el proceso de diseminación, germinación y letargo de las semillas de las plantas vasculares.
Describe los principales procesos y mecanismos fisiológicos de las plantas.
Identifica y demuestra cuáles son los principales factores que afectan los procesos y mecanismos fisiológicos en las plantas.

CONTENIDO TEMÁTICO

La célula vegetal y morfología de los tejidos vegetales.
Morfología y anatomía de los órganos vegetales: raíz, tallo, hoja, flor, fruto y semilla
Generalidades de la fisiología de las plantas y sus relaciones hídricas
Crecimiento y desarrollo de las plantas: nutrición mineral, metabolismo, fitohormonas, germinación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO-PEÑA, J. 2011. Manual de histología vegetal. Edit. Mundi-Prensa. Madrid-España.
AZCÓN-BIETO, J; M. Talón. 2005. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Ediciones Universitarias de Barcelona. España.
AZCON-NIETO, J.; M. TALON. 2000. Fisiología y Bioquímica Vegetal. Interamericana McGraw-Hill. España.
BOWES, B. G. 2004. Plant Structure. Manson Publishing. Barcelona-España.
ESAU, K. 1995. Anatomía vegetal. 4ª edic. Edit. Omega S.A. Madrid, España.
BARCELÓ COLL, J., G. NICOLÁS RODRIGO, B. SABATER GARCÍA Y R. SÁNCHEZ Tomés 1992. Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámides, S.A., Madrid., España.
CUTLER, D., T. Botha, D. Stevenson. 2007. Plant Anatomy and applied approach. Blackwell Publishing Ltd. U.S.A. de N.A.
HESS, DIETER 1990. Fisiología Vegetal. Ediciones Omega, S.A., Barcelona-España.
GIL MARTÍNEZ, F. 1995. Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
MARSCHER, HORST 1997. Mineral Nutrition of Higher Plants. 4ª edic., Academic Press, London.
SALISBURY, FRANK S. Y CLEON W. ROSS 2000. Fisiología de las Plantas. Edit. Paraninfo - Thompson Learning, Madrid.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

V

METODOS NUMERICOS APLICADOS EN BIOTECNOLOGÍA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230227 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biomatemática | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Métodos Numéricos Aplicados a Biotecnología es de naturaleza teórico-práctica obligatoria, perteneciente a la formación profesional de la EAP de Biotecnología. El propósito es brindar al estudiante herramientas básicas para la resolución matemática de fenómenos en ingeniería de bioprocesos a través de métodos numéricos.

COMPETENCIAS GENERICAS

Aplica herramientas básicas de métodos numéricos para la resolución de problemas matemáticos en bioprocesos de modelos determinísticos para su correcta simulación.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios del uso de métodos numéricos en problemas matemáticos dados en biotecnología de procesos, los cuales serán herramientas para el diseño, optimización y control de bioprocesos en las diferentes áreas de la Biotecnología y de su ámbito laboral.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesario utilizar el software Matlab, Mathematica o de código libre, aula multimedia, videoteca y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Aplica métodos numéricos para la solución de sistemas de ecuaciones no lineales, lineales, integrales, ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales que se dan en Ingeniería de Bioprocesos de manera eficiente utilizando un software comercial.

CONTENIDO TEMÁTICO

Fundamentos del software utilizado. Solución numérica a ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones no lineales. Solución numérica a sistemas de ecuaciones lineales. Integración numérica de fórmulas y funciones. Diferenciación numérica. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas, problemas de valor inicial y valor de frontera. Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales aplicadas a los fenómenos de bioprocesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAPRA SC, CANALE RP. 2006. Numerical Methods for Engineers. 5th edition. Mc Graw Hill. New York
CHAPRA SC. 2018. Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientists. 4th edition. Mc Graw Hill Education. New York.
CONSTANTINIDES A, MOSTOUFI N. 1999. Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications. Prentice Hall.
LAW VJ. 2013. Numerical Methods for Chemical Engineers Using Excel, VBA, and Matlab.
AL-MALAHKI. 2014. Matlab Numerical Methods with Chemical Engineering Applications. Mc Graw Hill Education.
NIEVES A, DOMÍNGUEZ FC. 2002. Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería. Segunda edición.
ARÉVALO C. 2010. Scientific Computing with MATLAB in Chemical Engineering and

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Ingeniero Agroindustrial o Matemático con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

V

CINÉTICA DE REACCIÓN ENZIMÁTICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230328 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Bioquímica II | | |

MARCO REFERENCIAL

El curso de cinética de la reacción enzimática cuyo propósito es comprender, diseñar y/o modelar la velocidad de una reacción enzimática con el fin de incrementar el rendimiento de los principales bioproductos comerciales. Comprende cálculos estequiométricos, mecanismos y tasas de una reacción bioquímica, métodos para determinación de orden de una reacción enzimática y química, factores que modifican la velocidad de una reacción enzimática

COMPETENCIAS GENERICAS

Selecciona y maneja conceptos de bioingeniería de la cinética de reacciones enzimáticas y químicas con el fin de Plantear aplicaciones de cinética enzimática y química en la Biotecnología. Para este propósito es necesario conocer la cinética de las reacciones químicas catalizadas por enzimas en el caso de las biotransformaciones donde se analizan los datos experimentales para proponer y demostrar el modelo de ecuación de velocidad de reacción. Desde una perspectiva integral, a la comunidad y entorno, coherente con el plan curricular que desarrolla.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para el entendimiento de que como ocurren las reacciones cinéticas de las enzimas de interés comercial preferentemente.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo de la asignatura serán necesarios escenarios como; el aula multimedia, laboratorios, visitas a bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca física y virtual especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Describe la actividad enzimática mediante modelos matemáticos (ecuación de Michaelis-Menten y sus modificaciones).
Compara las propiedades y parámetros cinéticos de enzimas libres e inmovilizadas.
Describe procesos industriales en donde se usen enzimas LIBRES O inmovilizadas para procesos biotecnológicos
Propone formas de regulación y sobreproducción de enzimas en base a las rutas metabólicas de producción
Selecciona y diseña reactores enzimáticos

CONTENIDO TEMÁTICO

Catálisis química, biológica; Catalizador. Catálisis homogénea y heterogénea
Catálisis: covalente, ácido, iones metálicos, por aproximación y unión al estado de transición.
Cinética enzimática: K_m , V_{max} . modelo de Michaelis-Menten, representación Lineweaver-Burk Eadie-Hofstee, Hanes-Woolf Inhibidores: Irreversible y reversible. Regulación de la actividad enzimática. Cinética de reacciones multisustrato; mecanismos simple, ping pong
Modelos matemáticos de la cinética de una reacción enzimática. Modelo para una reacción enzimática simple cuando se logra equilibrio rápidamente. Modelo de una cinética

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOMMARIUS A.S. AND B.R. RIEBL 2004. Biocatalysis. Fundamentals and applications. Wiley-VCH
CHAPLIN, M.F. Y BUCKE, C. 1990. Enzyme Technology Cambridge: Cambridge University Press;
DIXON, M., WEBB, E.C., THORNE, C.J.R. Y TIPTON, K.F. 1979. Enzyme. 3rd ed. London: Academic Press
GERHARTZ, W. (Edit) 1990. Enzymes in industry, production and applications. New York VCH Publishers.
HARISHA, S. 2007. Biotechnology Procedures and experiments Handbook. Hingham, Mass.: Infinity Science Press
ILLANES, A. 1994. Biotecnología de enzimas. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso de La Universidad Católica de Valparaíso.
GONZALES VELASCO J. R 1999 Cinética Química Aplicada Edit. Síntesis España

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con Maestría o Doctorado en el área

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

V

BIOINFORMÁTICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230629 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Programación | | |

MARCO REFERENCIAL

La Bioinformática es un campo de continuo crecimiento que integra la biología molecular, biofísica, estadística y las ciencias de la computación. La cantidad de datos moleculares como secuencias o estructuras tridimensionales de macromoléculas se incrementa usándose las ciencias de la computación e informática para organizar esta información en bases de datos. El curso de Bioinformática es una asignatura obligatoria que provee una introducción a esta disciplina, instruyendo a los alumnos en la exploración de las bases de datos y en el manejo de software para el análisis de los datos moleculares que tengan aplicación en biotecnología

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce los métodos y aplicaciones de la Bioinformática en el campo de la Biotecnología usando datos moleculares de ácidos nucleicos y proteínas. Asimismo, conoce el impacto de la biología computacional en la construcción y análisis de bases de datos de biología molecular, desarrolla habilidades computacionales necesarias para dirigir o colaborar en investigaciones sobre genómica aplicada; obtiene, establece y mantiene información proveniente de las investigaciones en biotecnología, y finalmente escoge, adecua, usa y desarrolla paquetes de software aplicables para abordar problemas biológicos orientados a la Biotecnología.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para el empleo de herramientas bioinformáticas aplicadas al análisis de bases de datos biológicos, lo que permitirá conocer la importancia y relevancia de las diferentes áreas de la Biotecnología y de su ámbito laboral.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia con equipos de cómputo y acceso a internet, así como biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Determina el impacto de la bioinformática y la biología computacional en la construcción y el análisis de bases de datos de Biología Molecular.
Desarrolla habilidades computacionales necesarias para dirigir o colaborar en investigaciones sobre genómica aplicada.
Obtiene, establece y mantiene información proveniente de las investigaciones en Biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

Generación de datos biológicos moleculares a gran escala.
Análisis de bases de datos de ácidos nucleicos, proteínas y otras moléculas.
Herramientas de alineamiento múltiple y análisis estructural de ácidos nucleicos.
Análisis y reconstrucción filogenética.
Análisis de datos de genómica estructura y funcional.
Ensamblaje y anotación de genomas.
Empleo de los principales comandos de PERL y PHYTON.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTHUR M. LESK. 2014 Introduction to Bioinformatics.
- BAXEVANIS, A. & OUELLETTE, F.B.F. Bioinformatics: A practical guide to the analysis of genes and proteins.
- JEAN-MICHEL CLAVERIE & CEDRIC NOTREDAME. 2007. Bioinformatics for Dummies.
- JAMES TISDALL. Beginning Perl Bioinformatics.
- MARKETAZ VELEBIL AND JEREMY. Baum Understanding Bioinformatics.
- Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis. David W. Mount. (online: <http://www.bioinformatics.org/>)
- O'REILLY Beginning Perl for Bioinformatics.
- MICHAEL BARNES Bioinformatics for Geneticists.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo con Maestría y Doctorado en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

V

FISIOLOGÍA Y GENÉTICA MICROBIANA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
| 230430 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Genética Gral., Microbiología Gral. | | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura teórica practica que conocimientos fisiológicos y genéticos de los principales grupos microbiano de interés comercial con énfasis en la producción de metabolitos. Así como la organización, replicación y expresión génica de los microorganismos enfatizando los mecanismos de recombinación, mutagénesis y de manipulación de ácidos nucleicos

COMPETENCIAS GENERICAS

Explica los conocimientos disciplinares de la fisiología microbiana, que le permitan manejar y manipular el metabolismo de los microorganismos en producción de metabolitos, preferentemente.

Explica la organización, replicación y expresión génica de los microorganismos y de transferencia genética horizontal, incluyendo los procesos de regulación enfatizando los mecanismos de recombinación, mutagénesis, reparación, biología molecular microbiana

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El desarrollo de la signatura permitirá tener una visión holística de la biosprospección y manipulación metabólica y genética de microorganismos con el fin aprovechar sus potencialidades metabólicas

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo de la asignatura usara aulas multimedia y biblioteca y laboratorio especializado

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Realiza el aislamiento, bioprospección de microorganismos productores de metabolitos primario, secundarios de interés comercial
Identifica los mecanismos regulatorios de carbohidratos y del nitrógeno
Identifica la organización del genoma microbiano.
Explica los mecanismos de crecimiento, expresión génica y su regulación, así como de recombinación, mutagénesis y reparación.
Reconoce la importancia de la microbiología molecular en la ingeniería genética y biotecnología

CONTENIDO TEMÁTICO

Diversidad metabólica. Aislamiento, bioprospección de microorganismos productores de metabolitos primario, secundarios y otros.
Determina la velocidad específica de crecimiento y sus fases.
Fisiología y genética de la fijación de nitrógeno. Metabolismo de los carbohidratos Regulación del metabolismo. Modelos microbianos en biotecnología
Regulación de la expresión génica. Conjugación. Transformación. Mecanismos de recombinación en levaduras y bacterias.
Expresión de genes heterólogos en *Escherichia coli* y levaduras

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., Y J. PARKER. 2006. Brock, Biología de los microorganismos. Prentice Hall Iberia, Octava edición.
PERERA, J., TORMO, A. Y GARCÍA, J. L. 2002. Ingeniería Genética. Expresión de DNA en sistemas heterólogos. Vol. II. Editorial Síntesis, S. A., España.
SNYDER, L., Y W. CHAMPNESS. 1997. Molecular Genetics of Bacteria. ASM Press, Washington, D.C.
WATSON, J. D., GILMAN, M., WITKOWSKY, J. AND ZOLLER, M. 1997. Recombinant DNA. Scientific American, Inc., New York.
MICHAEL P. SECTOR. 2002. Microbial physiology. 4th ed Wiley-Liss, Inc. New York.
DAVID WHITE AND GEORGE D. HEGEMAN. 1997. Microbial physiology and biochemistry laboratory: a quantitative approach. Oxford University Press. ISBN 0-19-511313-6.
P.M. Rhodes and P.F 191. Applied microbial physiology: a practical approach. Ed. Stanbury. Oxford University Press.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo Microbiólogo con grado de Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VI

TRANSFERENCIA MASA Y CALOR

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230331 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Métodos numéricos aplicados a la Biotecnología | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Transferencia de masa y calor es de naturaleza teórico-práctica obligatoria, perteneciente a la formación profesional de la EAP de Biotecnología. El propósito es, brindar al estudiante una visión general de los principios de ingeniería sobre fenómenos de transporte de calor y masa que se dan en los procesos biotecnológicos.

COMPETENCIAS GENERICAS

Aplica los principios de ingeniería sobre transferencia de calor y masa para el diseño y evaluación de equipos de procesos en biotecnología.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura permitirá entender los procesos de transporte de masa y calor de los bioprocesos industriales en concordancia con los principios termodinámicos.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, laboratorio de transferencia de masa y calor, planta piloto, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Aplica e interpreta la primera ley de la termodinámica a los procesos biotecnológicos
- Determina áreas de transferencia de calor en equipos de procesos biotecnológicos.
- Determina e interpreta los coeficientes volumétricos de transferencia de masa y calor
- Determina coeficientes de difusión de fluidos biológicos en sólidos porosos
- Explica la transferencia de oxígeno en caldos de fermentación.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Primera Ley de la Termodinámica
- Mecanismos de transferencia de calor
- Transferencia de calor en recipientes agitados
- Transferencia de masa gas-líquido y difusión
- Predicción de difusividades de solutos en sólidos porosos
- Coeficientes globales de transferencia de masa y calor.
- Transferencia de oxígeno en caldos de cultivo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GEANKOPLIS CJ. 2006. Procesos de transporte y principios de procesos de separación. Edit. Grupo Editorial Patria. Mexico.
- KREITH F, MANGLIK R, BOHN MS. 2012. Principios de transferencia de calor. 7^{ma} ed. Edit. Cengage Learning Editores. Mexico.
- DÍAZ M. 2015. Ingeniería de Bioprocesos. 2da ed. Edit. Paraninfo. España.
- DORAN PM. 2013. Bioprocess Engineering Principles. Edit. Academic Press. New York
- NAJAFPOUR GD. 2015. Biochemical Engineering and Biotechnology. 2nd ed. Edit. Elsevier, USA.
- GHOSE TK, FIECHTER A, BLAKEBROUGH N. 1978. Advances in Biochemical Engineering. Volume 8. Edit. Springer-Verlag. Heidelberg.
- KERN DQ. 1965. Procesos de transferencia de calor. Compañía Editorial Continental. México.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Agroindustria y Mecánica



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VI

UPSTREAM EN BIOTECNOLOGIA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230732 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Fisiología y Genética Microbiana | | |

MARCO REFERENCIAL

Upstream en Biotecnología, es una asignatura de naturaleza teórico – práctica obligatoria. Tiene como propósito brindar al estudiante información de los requerimientos nutritivos para promover el crecimiento y la máxima producción de un metabolito mediante la formulación, diseño y desarrollo de medios de cultivo de producción de bioprocesos. Asimismo, conocer los fundamentos de su esterilización y mantenimiento de cepas

COMPETENCIAS GENERICAS

- Formula y diseña ingredientes de medios de cultivo de producción para obtener la máxima productividad; así como, determinar sus parámetros cinéticos del desarrollo de bioproceso.
- Diseña y estima la cinética de la esterilización térmica de biorreactores

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para formular y preparar medios de cultivos para los sistemas biológicos en proceso industriales

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar los contenidos de la asignatura se necesitarán: aula multimedia, Biblioteca especializada, revista de investigación, softwares informáticos y equipos de laboratorio

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Formula y diseña un medio de cultivo químicamente definido y complejo para crecimiento y producción de metabolitos mediante cultivo batch, continuo y lote alimentado
- Determina parámetros de crecimiento y estequiometría microbiana
- Evalúa los parámetros de la cinética de esterilización de medios de cultivo
- Mantiene de cepas de interés comercial mediante técnicas de conservación

CONTENIDO TEMÁTICO

- Medio de cultivo químicamente definido y complejo para crecimiento y producción de metabolitos mediante cultivo batch, continuo y lote alimentado
- Crecimiento y estequiometría microbiana
- Cinética de esterilización de medios de cultivo
- Mantenimiento de cepas de interés comercial mediante técnicas de conservación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO F., GENTINA J.C., ILLANES A. 2002. Fundamentos de Ingeniería Bioquímica. Ed: Ediciones Universitarias de Valparaíso

AIBA, S., A.E. HUMPHREY Y N.F. MILLIS. 1973. Biochemical Engineering. 2nd. Ed. Academic Press. New York.

ATKINSON, B. Y F. MAVITUNA. 1991. Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. 2ª. Ed. Stockton Press.

BAILEY J.E. AND D.F. OLLIS. 1986. Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw –Hill, Inc. 2nd Edition, New York.

BLANCH H., CLARK D. 1997. Biochemical engineering Ed: Marcel Dekker

BU'LOCK, J. Y KRISTIANSEN, B. 1991. Biotecnología Básica. Edit. Acribia.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología Biólogo Microbiólogo
con Maestría o ingeniero de procesos con
Doctorado en el área Profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VI

BIOCATALISIS

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
| 230333 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Cinética de Reacción Enzimática | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biocatálisis está orientada a la producción de compuestos biotecnológicos producidos por la aplicación de enzimas en sistema libre e inmovilizado a escala de laboratorio usando principios biológicos e ingenieriles.

El Curso es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con los campos de acción de la Biotecnología en el área de la Biotecnología Enzimática teniendo como visión el currículo vigente enfocando a las competencias coherente con el plan curricular que desarrolla

COMPETENCIAS GENERICAS

Analiza las relaciones estructura / función en reacciones biocatalíticas

Predice posibles mecanismos catalíticos de tipos de reacción dados

Realiza estrategias actuales para el análisis de mecanismos cinéticos de reacciones catalizadas e inmovilizadas

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La competencia adquirida en esta asignatura contribuirá a que el egresado de la E.P de biotecnología tenga la capacidad de demostrar su vocación para brindar un buen trabajo de extracción, diferenciación, caracterización y producción de diferentes tipos de enzimas de interés industrial

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para el desarrollo de la asignatura serán necesarios escenarios como; el aula multimedia, laboratorios, visitas a bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca física y virtual especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Identifica las bases moleculares de la acción enzimática. Clasificación de los enzimas y su nomenclatura. Métodos de ensayo. Principios de la cinética enzimática.

Reconoce los principios de ventajas, limitaciones e inmovilización de enzimas.

Ejecuta métodos y técnicas como extracción, purificación e inmovilización de enzimas.

CONTENIDO TEMÁTICO

Enzimas, Clases de enzimas. Metal enzimas. Enzimas sintéticas. Cinética enzimática en estado estable, Disección del mecanismo de la reacción de una reacción catalizada por enzimas: cinética pre estado estable y el uso de isótopos.

Inmovilización de enzimas: técnicas físicas y químicas para inmovilización de enzimas: adsorción, atrapamiento en matriz, encapsulamiento, entrecruzamiento, enlace covalente

Control de la actividad enzimática: inhibición, alosteridad, cooperatividad, canalización metabólica, enzimas bifuncionales y ciclos "fútiles".

Sistemas multienzimáticos y análisis de control metabólico (MCA)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L. Y STRYER, L. 2008. Bioquímica. Barcelona: Reverté.
- CLARK, J. 1966. Bioquímica Experimental. Tr. Por Justino Burgos Gonzáles. Zaragoza: Acribia
- CHAPLIN, M.F. Y BUCKE, C. 1990. Enzyme Technology Cambridge: Cambridge University Press;
- GERHARTZ, W. (Edit) 1990. Enzymes in industry, production and applications. New York VCH Publishers;
- HARISHA, S. 2007. Biotechnology Procedures and experiments Handbook. Hingham, Mass.: Infinity Science Press LLC
- ILLANES, A. 1994. Biotecnología de enzimas. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso de La Universidad Católica de Valparaíso
- KENNEDY, J.F. (EDIT) 1987. Enzyme Technology vol 7ª de Biotechnology: a comprehensive treatise Ed. By H.J. Tehm and G. Reed. New York: VCH Publishers

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo
o Ingeniero Agroindustrial Maestría o
Doctorado en el área Profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VI

BIOLOGIA DE SISTEMAS

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230434 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Bioinformática | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biología de Sistemas es un área de desarrollo que se enmarca dentro de la investigación interdisciplinario de las interacciones de los elementos, internos y externos, que influyen y determinan el funcionamiento de los procesos biológicos. Su dominio proporciona las bases necesarias para comprender el funcionamiento de los sistemas biológicos y sus interacciones internas y con otros sistemas que conllevan a la emergencia de nuevas propiedades. Además, permite comprender y manipular las herramientas matemáticas empleadas para el modelamiento de cualquier mecanismo bioquímico, lo cual permite predecir y conducir experimentos complejos.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce los principales métodos, herramientas y aplicaciones de la Biología de Sistemas en el campo de la Biotecnología. Así también conoce la terminología de Biología de Sistemas, comprende la función biológica de las redes genéticas y bioquímicas, maneja las herramientas empleadas para el modelamiento de la dinámica de los sistemas, y aplica los conocimientos sobre las interacciones de los sistemas biológicos en Biotecnología.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para el empleo de métodos y herramientas aplicadas al análisis de los sistemas biológicos, lo que permitirá conocer la importancia y relevancia de las diferentes áreas de la Biotecnología y de su ámbito laboral.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia con equipos de cómputo y acceso a internet, así como biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Reconoce la terminología de Biología de Sistemas, así como la función biológica de redes genéticas y bioquímicas.

Maneja las herramientas empleadas para el modelamiento de la dinámica de los sistemas.

Aplica los conocimientos sobre las interacciones de los sistemas biológicos en Biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

Establece modelos de redes estáticas y su aplicación en las vías de señalización intracelular.

Realiza simulación de sistemas de expresión y represión en procariotas y eucariotas.

Ejecuta parámetros biológicos usando Matlab y Mathematica.

Realiza modelamiento de la expresión genética en procariotas y eucariotas.

Determina los métodos experimentales para la generación de datos metabolómicos: Ingeniería Metabólica y Biología Sintética.

Ejecuta análisis integrado de datos genómicos, proteómicos y metabolómicos en procariotas y eucariotas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VOIT, EBERHARD O. 2013. A First Course in Systems Biology.

KLIP, E; HERWIG, R; KOWALD, A; WIERLING, C; LEHRACH, H. 2005. Systems Biology in Practice.

EDDA KLIPP, WOLFRAM LIEBERMEISTER, CHRISTOPH WIERLING, AXEL KOWALD, RALF HERWIG.

2009. Systems Biology: A Textbook. Wiley

NIELSEN JENS AND STEFAN HOHMANN. 2017. Systems Biology. Wiley

HARWOOD COLIN AND ANIL WIPAST. 2012. System Biology of Bacteria. Academic Press

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo con Maestría o Doctorado en el área Profesional área

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VI

DISEÑO DE EXPERIMENTOS EN BIOTECNOLOGÍA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230237 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Estadística | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Diseños Experimentales es teórica – práctico de carácter obligatorio específico que permitirá realizar diseños experimentales en el campo de la biotecnología de preferencia de investigación explicativa

COMPETENCIAS GENERICAS

Conocer las etapas de planificación de un experimento
Utilizar adecuadamente los métodos estadísticos básicos existentes para el análisis de Varianzas, superficie de respuesta de experimentos biotecnológicos.
Comparar adecuadamente los promedios entre tratamientos y realizar la inferencia estadística con criterio

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá diseñar experimentos racionalmente frente a problemas de investigación científica encontrado en su quehacer profesional

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula y laboratorio con software especializados

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Planifica la realización de un experimento biotecnológico.
Interpreta el cuadro de Análisis de Varianza de uno o dos factores, superficie de respuestas de experimentos
Identifica los diferentes diseños factoriales para su implementación de procesos en biotecnología
Determina un modelo estadístico-matemático que permita hacer predicciones de respuestas futuras

CONTENIDO TEMÁTICO

Conceptos Básicos de Diseños Experimentales, Muestreo. Análisis de Varianza de un Factor (Diseño Completamente Randomizado), Diseño en Bloque Completamente Aleatorizado, Comparación de Medias, Método de Tukey, Método de Duncan, *Método de Dunnet*, *Método de Scheffe*, *Método de Student*
Método de los Contrastes Ortogonales, Diseño Factorial: Análisis de Varianza Factorial, Correlación y Regresión, Diseño en Parcelas Divididas.
Superficie de respuesta. Box Behen. Uso software especializado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALZADA BENZA JOSE. Métodos estadísticos para la investigación. Edit. Jurídica. Lima.
GUTIÉRREZ PULIDO, HUMBERTO. 2003. Análisis y diseño de experimentos. Mc Graw Hill.
OCHRAN, Y.G. y Cox., G. 1974. Diseños experimentales. Editorial Trillas. México.
MONTGOMERY D.C. 1991. Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica.
MENDELHALL, WILLIAM. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 2008. Pearson.
KUEHL ROBERT O. 2001. Diseños de experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación. Editorial Thomson Learning. Segunda Edición. México. 2001.
BOX G.E. 2008. Estadística para Investigadores: diseño, investigación y descubrimiento. Editorial Reverte. España

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo
o Ingeniero Agroindustrial con Maestría en
el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VI

INGENIERÍA GENÉTICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|----------------------------------|----------|----------|
| 230636 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Genética General | | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura teórica practica obligatoria perteneciente al tipo de estudios especifico que tiene como propósito de capacitar en las técnicas básicas y aplicadas de ingeniería genética a nivel de genes y su posterior en la obtención de sistemas biológicos manipulados genéticamente con énfasis en microorganismos

COMPETENCIAS GENERICAS

Reconoce y describe losas diferentes técnicas de asilamiento de ácidos nucleicos, amplificación, separación, hibridación, secuenciación hasta la obtención de ADN recombinante y su medicación in vitro para la obtención de organismos transgénicos con importancia economica

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El desarrollo de la signatura permitirá tener una visión global y su posterior aplicación para la obtención de organismo modificados genéticamente

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aulas multimedia, laboratorio y videoteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Diseña estrategias genéticas para abordar un problema biotecnológico.
Deduce rutas genéticas a partir de fenotipos de mutantes y de cambios de expresión.
Diseña y ejecuta estrategias adecuadas para la obtención de DNA recombinante con distintos objetivos y para la modificación del DNA "in vitro".
Diseña y ejecuta estrategias adecuadas para la obtención de organismos transgénicos.
Diseña y ejecuta bien los diferentes pasos de un protocolo de purificación de DNA de RNA de una muestra biológica, así como determinar su secuenciación

CONTENIDO TEMÁTICO

Conceptos básicos e históricos de ingeniería genética. Purificación y análisis de ácidos nucleicos. Métodos de purificación de DNA y RNA. Cuantificación de ácidos nucleicos. Electroforesis. Electroforesis de campos pulsante. Marcaje de DNA. Hibridación y técnicas de Southern y Northern. Secuenciación. Enzimas para manipular el DNA. Nucleasas. Enzimas de restricción. Vectores de Bacterias. Estrategias de clonación e identificación de recombinantes. Detección de transformantes. Vectores de clonación y expresión en Eucariotas. Genotecas. Genotecas genómicas y de DNA codificante; características y limitaciones de cada tipo. PCR y sus variantes. Reacción en cadena de la polimerasa. Tipos de polimerasas para PCR. Purificación de productos de PCR. Clonación de fragmentos de

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Primrose, Richard Twyman, Bob Old, Giuseppe Bertola. Principles of Gene Manipulation and Genomics.
Terry Brown Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction.
Samnbrook and Russell. 2001. Molecular cloning a laboratory manua", CSHL press
Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. Terry Brown Samnbrook and Russell.
Joseph Sambrook, David W. Russell. 2001. Molecular cloning a laboratory manual, CSHL press
Nair A.J. Introduction to Biotechnology and Genetic Engineering.
Christopher Howe. Gene Cloning and Manipulation.
Brown T.A. 2002. Genomes 2. Bios scientific publishers.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Acuicultor con Maestría y con
experiencia en el área área

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología

IV AÑO



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

INOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230970 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 02 |
| | | Electivo | 0 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Habilidades Sociales y Liderazgo | | |

MARCO REFERENCIAL

La innovación y emprendimiento está orientada a despertar la mentalidad de innovación productiva, creación y emprendimiento preferentemente de bioempresas. Es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con el campo de gestión de empresas biotecnológicas teniendo como visión su Plan curricular.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas de la innovación productiva y como aplicarlas en el mundo laboral, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios para la gestión de empresas biotecnológicas.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Innova sistemas y métodos administrativos dentro de la empresa, orientadas a soluciones creativas y prácticas.
Establece claramente los conceptos de Creatividad e Innovación productividad tecnologica.
Realiza una visión general del rol gerencial al interno de la organización y de ésta con su entorno.
Emplea la creatividad como un instrumento fundamental de desarrollo administrativo.
Comprende que la creatividad y la innovación son factores determinantes en la existencia de las organizaciones a largo plazo

CONTENIDO TEMÁTICO

- El nuevo concepto de negocios en el mundo.
- El rol gerencial para la innovación y creatividad.
- Los métodos activos y creatividad.
- La motivación intrínseca del aprendizaje creativo.
- Creatividad, como manejarla y hacer que funcione.
- Un enfoque cognitivo de la creatividad: el modelo de J. P. Guilford (SOI).
- Desarrollo de habilidades de comunicación para la innovación.
- Liderazgo para fomentar creatividad en los equipos de trabajo.
- Desarrollo de un proyecto tecnológico productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALVAN, LILIANA 2001. Creatividad para el cambio: innovación en la vida y la empresa. UPC. Lima. Perú.
SULLIVAN, Patrick. 2001. Rentabilizar el capital intelectual: técnicas para optimizar el valor de la innovación. Edit. Piados. Barcelona. España
GALLEGO REINOSO FABIO. 2001. Aprender a generar ideas: Innovar mediante la creatividad. Edit. Piados. Barcelona. España
HARRINGTON, JAMES. 2000. Herramientas para la creatividad Edit. Mc Graw - Hill
MARINA, JOSÉ ANTONIO. 2000. Teoría de la Inteligencia Creadora. Edit. Anagrama. Barcelona. España

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Ingeniero con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Facultad de Ingeniería



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

BIOSEPARACIONES

| CODIGO 230738 | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS 04 |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------------|
| | X | Obligatorio | 32 | Teoría | |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Transferencia de masa y calor Upstream en Biotecnología | | |

MARCO REFERENCIAL

Las Bioseparaciones están orientadas a la obtención de compuestos de origen biotecnológicos producidos por seres vivos o parte de ella a nivel de planta piloto comercial e industrial usando principios biológicos e ingenieriles.

El Curso de Bioseparaciones es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con los métodos de recuperación, concentración, purificación y acabados de compuestos de origen biotecnológicos, tales como los productos, metabolitos y biomasa.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce los principios de ingeniería aplicados a los sistemas biológicos para afrontar exitosamente las operaciones de separación de bioproductos en la remoción de insolubles, aislamiento, purificación y pulido del producto final, considerando las bases fisicoquímicas de las operaciones unitarias.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios para el procesamiento de bioproductos y el desarrollo de nuevos bioprocesos industriales, lo que permitirá conocer la importancia y relevancias de las diferentes operaciones de bioseparaciones para su elección idónea.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, plantas piloto, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Entiende y explica los fundamentos de las operaciones unitarias para recuperar, concentrar, purificar y formular los bioproductos

Selecciona, modela, diseña, las operaciones apropiadas para detectar, aislar, recuperar, concentrar, purificar, formular y preservar los bioproductos.

Identifica y estima los criterios de diseño, requerimientos, limitaciones y costos de las operaciones de downstream

CONTENIDO TEMÁTICO

Caracterización de cultivos celulares y bioproductos. Economía de downstream, estrategias de corte de costos. Criterios de diseño de operaciones de downstream. Bases fisicoquímicas y diseño de ingeniería de las principales operaciones de separación. Separación sólido-líquido: Floculación y coagulación, precipitación, filtración, sedimentación y centrifugación. Extracción de metabolitos intracelulares: métodos mecánicos y no-mecánicos. Operaciones de extracción: líquido-líquido, sólido-líquido. Separación de membrana: modelos de transferencia de masa,

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HARRISON, R.G.; TODD, P.W.; RUDGE, C.R.; PETRIDES, D. 2003. Bioseparations science and engineering. Cap. 11. Oxford University Press
- JORNITZ, M.W.; MELTZER, T.H. 2008. Filtration and Purification in the Biopharmaceutical Industry. Vol 174. 2da Ed. Informa Healthare. New York.
- NELSON, D.L.; COX, M.M. 2005. Lehninger: Principios de bioquímica. Cuarta Edición. Ed. Omega.
- NULL, H. R. 1987. Selection of a separation process. En: Handbook of Separation Process Technology. Rousseau, R.W. (Ed.). John Wiley and Sons. New York. 982-995
- SVAROVSKY, L. 2000. Solid-liquid separations. Butterworth Heinemann. 4th Edition. Woburn Ma.
- TEJEDA, A; MONTESINOS, R y R. Guzmán. 2011 Bioseparaciones. Segunda edición. PEARSON EDUCACIÓN, México,

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Agroindustria y Mecánica



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

BIOPROCESOS I

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230839 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Upstream en Biotecnología Transferencia de masa y calor | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Bioprocesos I es de naturaleza teórico-práctica obligatoria, perteneciente a la formación profesional de la EAP de Biotecnología. El propósito es, brindar al estudiante una visión general de los fundamentos de ingeniería sobre los bioprocesos, biorreactores y fermentaciones.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce los principios de ingeniería aplicados a los sistemas de cultivo de células para afrontar exitosamente el diseño y operación de biorreactores, considerando los aspectos fisiológicos, cinéticos y los procesos de transporte involucrados.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá a consolidar los conocimientos de los bioprocesos y modalidad de cultivo industriales en su quehacer profesional

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, laboratorio de bioprocesos, planta piloto, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Describe y diseña fermentaciones sumergidas en biorreactores de tanque agitado.
- Explica los factores que afectan la transferencia de masa y momento en fluidos newtonianos y no newtonianos.
- Describe y determina la utilidad de diversos tipos de biorreactores.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Definición, características de un bioproceso
- Cinética del crecimiento microbiano, consumo de sustrato y formación de producto
- Modalidades de cultivo por lote, continuo, lote alimentado
- Demanda de oxígeno en cultivos celulares y velocidad de transferencia de masa
- Determina la potencia de biorreactores de tanque agitado para fluidos newtonianos y no newtonianos
- Tipos y características de biorreactores y fermentaciones no convencionales

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY JE, OLLI D. 1986. Biochemical Engineering Fundamentals. Edit. McGraw-Hill. New York.
- CASABLANCAS G, LÓPEZ S y COL. 2005. Ingeniería Bioquímica. Edit. Síntesis. España
- DÍAZ M. 2015. Ingeniería de Bioprocesos. 2da ed. Edit. Paraninfo. España.
- DORAN PM. 2013. Bioprocess Engineering Principles. Edit. Academic Press. New York
- NAJAFPOUR GD. 2015. Biochemical Engineering and Biotechnology. 2nd ed. Edit. Elsevier, USA.
- PANDEYA, SOCCOL CR, LARROCHE C. 2008. Current Developments in solid-state fermentation. Springer- Delhi.
- SANTAMARÍA JM, HERGUIDO J, MENÉNDEZ MA, MONZÓN A. 2002. Ingeniería de reactores. Edit. Síntesis. España.
- SHULER M. KARGI. 2003. Bioprocess Engineering Basic Concepts. 2nd ed. Edit. Prentice Hall. India.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con Maestría o Doctorado en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

BIOETICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230153 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Fisiología y Genética Microbiana | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura permitir contar con información de conocimiento global de la ética cultural, social, educativa, política y económica peruana actual, y como su formación profesional se ubica en el contexto y necesidades del país.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas de la bioética, analizando sus principios y constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, proveerá los principios para la conducta más apropiada del ser humano con respecto a la vida, tanto de la vida humana como del resto de seres vivos, así como al ambiente en el que pueden darse condiciones aceptables para la misma.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Reconoce la responsabilidad profesional y ética, así como los aspectos éticos y profesionales futuros relacionados con cada tópico científico y tecnológico ligado con los bioprocesos. Determina el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social y global, el impacto de los aspectos críticos y controversiales de la biotecnología molecular en una escala local y global.

Redacte los aspectos políticos y sociales de los diversos sistemas biológicos inmerso en los diferentes campos de la Biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

Los impactos legales y socioeconómicos de la biotecnología. La educación pública del proceso de desarrollo de los bioprocesos sobre todo en la generación de nuevas formas de vida para la toma de decisiones informadas. Regulaciones de bioseguridad y guías nacionales e internacionales. Las estrategias de aprobación de protocolos experimentales y niveles de aislamiento y contención. Aspectos ambientales de las aplicaciones biotecnológicas. Uso de organismos genéticamente modificados y su liberación al ambiente. Protocolos especiales para la producción de productos basados en la tecnología del ADN recombinante. Derechos de propiedad intelectual. TRIPS, patentes de convenciones internacionales y métodos de aplicación de patentes. Implicancias legales, biodiversidad y derechos de los agricultores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DHANDA, RAHUL K. 2002. Guiding Icarus: merging bioethics with corporate interest. Wiley-Liss. New York
SASSON, A. 1998. Biotechnologies and development UNESCO Publications
SASSON, A. 1993. Biotechnologies in developing countries present and future. UNESCO Publications
DHANDA, RAHUL K. 2002. Guiding Icarus: merging bioethics with corporate interest. Wiley-Liss. New York
SASSON, A. 1993. Biotechnologies in developing countries present and future. UNESCO Publications
STEVEN M.; A. DAVID KLINE, D. MICHAEL WARREN Y YATES. 1990. Agricultural Bioethics: Implications of Agricultural Biotechnology, Iowa State Press
BURKE DENISE *et. al.* 2007. Defending Life Americans United for Life; 2nd Edition. United for Life; 2nd Edition.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría o Doctorado en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

INGENIERÍA METABÓLICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
| 230641 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Biología de Sistemas, Ing. Genética | | |

MARCO REFERENCIAL

Es una asignatura que permite a los estudiantes la aplicación y manipulación de las vías metabólicas preferentemente microbiana; a fin de incrementar el crecimiento rendimiento o de los principales bioproductos comerciales.
Usa softwares informáticos y equipos especializados

COMPETENCIAS GENERICAS

Manipula las vías metabólicas realizando modificaciones genéticas; a fin de incrementar los productos producidos pormicroorganismos

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura permitirá entender holísticamente el proceso de mejoramiento de sistemas biológicos con la manipulación metabólica en forma racional

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar los contenidos de la asignatura se necesitarán: aula multimedia, Biblioteca especializada, revista de investigación, softwares informáticos y equipos especializados.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Explica la estequiometría de los flujos metabólicos presentes en las vías metabólicas con restricciones en estado estacionario de células microbianas realizando matrices estequiometrias y mapas metabólicos
- Explica el redireccionamiento de las vías metabólicas de *Corynebacterium glutamicum* y *Escherichia coli* mediante modificaciones genéticas para incrementar sus bioproductos
- Determina el software adecuado para realizar Análisis de Flujo Metabólico tradicional de datos microbianos mediante modificaciones genéticas a fin de incrementar el crecimiento o productos.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Estequiometría de los flujos metabólicos con restricciones en estado estacionario de células microbianas realizando matrices estequiometrias y mapas metabólicos
- Redireccionamiento de las vías metabólicas de *C. glutamicum* y *E. coli* mediante modificaciones genéticas para incrementar sus bioproductos
- Uso de software para ejecución Análisis de Flujo Metabólico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORTASSA S., M. A. AON, A. A. IGLESIAS, D. LLOYD. 2002. An Introduction to Metabolic and Cellular Engineering. World Scientific. Singapur.

KRÖMER JENSO., NIELSEN LARSK., BLANK LARSM. 2014. Metabolic Flux Analysis Methods and Protocols. Humana Press. Springer New York

LEE, S.Y. Y PAPOUTSAKIS, E.T. (editores). 1999. Metabolic engineering. Marcel Dekker, New York, Inc. USA.

SALWAY, J.G. 1994. Metabolism at a Glance. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

STEPHANOPOULOS G. N., ARISTIDOU A. A., NIELSEN J. 1998. Metabolic Engineering Principles and Methodologies. Academic Express. USA.

TORRES N., VOIT E. Pathway Analysis and Optimization in Metabolic Engineering. Cambridge University Press.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo con Maestría o Doctorado en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

BIOTECNOLOGIA DE RESIDUOS SOLIDOS

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230342 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Upstream en Biotecnología, Fisiología y Genética Microbiana | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biotecnología de Residuos Sólidos está orientada a la biormediación y aprovechamiento de residuos sólidos mediante la acción de sistemas biológicos y principios ingenieriles. El Curso de biotecnología de residuos sólidos es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con la biotecnología ambiental teniendo como visión su Plan curricular

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas y campos de acción de la biotecnología ambiental, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios del uso de sistemas biológicos en el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Determina las propiedades físicas y químicas de los residuos sólidos, tanto industriales como urbanos.
- Realiza bioremediación de los principales residuos sólidos de la ciudad y empresas
- Ejecuta un tratamiento biológico y aprovechamiento de los residuos sólidos.
- Diseña y opera plantas de tratamiento de residuos sólidos.

CONTENIDO TEMÁTICO

Aspectos generales de la Contaminación Ambiental. Manejo de residuos sólidos. Introducción a la Biorremediación. Biotransformación de residuos orgánicos. Fertilizantes orgánicos y biofertilizantes. Biopolímeros. Introducción a la contaminación de suelos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TCHOBANOGLOUS, G., THEISEN, H. Y S. VIGIL. 1988. Gestión integral de residuos sólidos. Mc Graw-Hill. MADRID. Vol. I y II.

TREJO, V. RODOLFO. 1994. Procesamiento de la basura urbana. Editorial Trillas. México

WHO 1989. Management and Control of the environment

CHAKRABARTHY, K. y OMEN G.S. 1989. Biotechnology and Biodegradation, Advances in Applied Biotechnology Series, Vol. 4, Gulf. Publications Co., London.

STANIER, R.Y., INGRAHAM, J.L WHEELIS M.L. PAINTER R.R., 1989. General Microbiology", McMillan Publications.

FOSTER C.F, JOHN WARE, D.A., 1997. Environmental Biotechnology. Ellis Horwood

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología, Ingeniero Biotecnólogo o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área Profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VIII

INVESTIGACION I

| CODIGO | | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|---|-------------|---|--------------------------------|----|----------|
| 231043 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 | |
| | | Electivo | 64 | Práctica | | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Diseño de exper. en Biotec. Upstream en Biotecnología Bioprocesos I | | | |

MARCO REFERENCIAL

El curso de Investigación I es una disciplina que permite a los estudiantes diseñar, formular un Proyecto de investigación científica explicativa de acuerdo a las necesidades de las empresa y sociedad, en el marco de las áreas y líneas de investigación de la UNS y criterios establecido por la Escuela en el ámbito de la Biotecnología para la ejecución en investigación II y III

COMPETENCIAS GENERICAS

Elabora un Proyecto de investigación científica de acuerdo a las áreas y líneas de investigación de la UNS y criterios establecido por la Escuela de Biotecnología en el ámbito de la Biotecnología

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá a entender los principios y metodología como preparar un Proyecto de investigación explicativa usando sistemas biológicos en el área de la Biotecnología.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar los contenidos de la asignatura se necesitarán: aula multimedia, Biblioteca especializada, revista de investigación, informes y desarrollo de talleres.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Formula un Proyecto de investigación explicativa de acuerdo a las áreas y líneas de investigación de la UNS y criterios establecido por la Escuela en el ámbito de la Biotecnología.
Redacta un Plan de investigación científica incluyendo los criterios establecidos por la UNS y por la Escuela con la ayuda de un asesor de acuerdo a los recursos disponibles.
Redacta una propuesta de cronograma de ejecución de PTI para Investigación II e Investigación III y ejecuta un ensayo muy básico del PTI
Presenta Resolución de Jurado Evaluador de PTI

CONTENIDO TEMÁTICO

Teoría: la ciencia, características. Formulación del Problema de investigación científica explicativa
Formulación del Problema de investigación científica. Variable independiente y dependiente.
Hipótesis. Objetivos Generales y específicos.
Marco teórico. Evaluación estadística y material y métodos.
Elaboración de diseño de contrastación y de recolección y análisis de datos. Elaboración del PTI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARLI, ALBERTO. 2014. Bases epistemológicas para la investigación científica. Buenos Aires, Editorial Biblos.
- CASTELLÓ, M. (coord.). 2007. Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Barcelona, España: Graó.
- FERNÁNDEZ CHAVESTA, JUAN. 1988. Estadística aplicada técnicas para la investigación. Lima
- MERCADO, SALVADOR. 2002. ¿Cómo hacer una tesis? Tesinas, informes, memorias, seminarios de investigación y monografías. México, D.F., Limusa
- MARTÍN, G. Y Sánchez, A, 2006. Curso de redacción. (33a ed.). Madrid, España: Thompson.
- VIEYTES, R. 2004. Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad. Buenos Aires, Argentina: De las Ciencias.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo Microbiólogo o Lic. en Biotecnología con Maestría en el área.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VIII

LABORATORIO DE BIOPROCESOS

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230844 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | PRE REQUISITOS: Bioprocesos I | | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Laboratorio de Bioprocesos proporciona al alumno una formación práctica en biotecnología industrial. El alumno se involucra en cada una de las etapas de un proceso biológico de producción de un compuesto de interés industrial, evalúa parámetros críticos en biorreactores, aplicación de diferentes sistemas de cultivo para la producción de metabolitos, aplicación de biocatalizadores, determinación de parámetros cinéticos, implementación de técnicas analíticas para la optimización de bioprocesos y análisis crítico de datos

COMPETENCIAS GENERICAS

- Diseña y ejecuta cultivos por lote, lote alimentado, cultivo continuo y cultivo de sustrato sólido, utilizando medios de cultivo químicamente definidos y complejos a nivel de laboratorio para la obtención de un bioproducto.
- Explica y ejecuta cinéticas de crecimiento y producción de metabolitos, y determina la transferencia de oxígeno en cultivos aeróbicos.
- Aplica herramientas matemáticas y estadísticas para la optimización de bioproductos

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El Biotecnólogo opera biorreactores de diferentes tipos en diferentes modalidades de cultivo usando medio de cultivo definidos y complejos

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar los contenidos de la asignatura se necesitarán: aula multimedia, Biblioteca especializada, revista de investigación, informes, desarrollo de talleres y ejecución de biorreactores

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Realiza cinética de cultivo batch, continuo, lote alimentado y sustrato sólido usando medios de cultivo definidos químicamente y complejos para el crecimiento y producción de metabolitos
- Planifica y opera biorreactores para crecimiento y producción de metabolitos mediante cultivo batch, continuo, lote alimentado y sustrato sólido (aeróbicos y anaeróbicos).
- Utiliza diseños experimentales y técnicas de optimización matemática para la optimización de bioprocesos mediante cultivo batch, continuo, lote alimentado y sustrato sólido

CONTENIDO TEMÁTICO

Medio de cultivo químicamente definido y complejo para crecimiento y producción de metabolitos mediante cultivo batch, continuo, lote alimentado y sustrato sólido.
Cinética de cultivo batch, cultivo continuo, cultivo por lote alimentado y sustrato sólido
Operación de biorreactores de diferentes configuraciones. Determinación del K_La

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, N., F.M. QURESHI & KHAN O.Y. 2002. Industrial and Environmental Biotechnology. Springer-Verlag, Berlin.
- DORAN P.M. Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. 1995. Ed. Acribia S.A. Zaragoza
- LEVEAU, J.Y. & BOUIX. M 2000. Microbiología Industrial. Los microorganismos de interés industrial. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Pandey A., Soccol CR., Larroche C. 2008. Current Developments in Solid-State Fermentation. Springer
- SHULER MICHAEL AND KARGI FILRET. 2002 Bioprocessing Engineering, Basic Concepts (2nd edition) by Prentice Hall.
- SMITH, I. 1985. Biotechnology: Principles Aspects of Microbiology. Van Nostrand Reinhold (UK). Ltd. 286p.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con Maestría o Doctorado en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología, Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

BIOTECNOLOGIA DE LA SALUD

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|---|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230945 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad PRE REQUISITOS: Bioprocesos I | | | | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biotecnología de la Salud es una asignatura teórico-práctico perteneciente al Nivel de Formación de Profesionalización. Tiene como propósito proporcionar los conocimientos relacionados con los principios de crecimiento y producción de proteínas recombinantes. Asimismo, aplica el desarrollo de estrategias tecnológicas modernas para el pronóstico, diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades humanas y animales.

COMPETENCIAS GENERICAS

Interpreta y explica los parametros de crecimiento y producción usando células humanas para producir proteínas de interés medico; asi como explica estrategias tecnológicas modernas para el pronóstico, diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades humanas y animales

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura permitirá afianzar los principios y técnicas en la producción de proteínas recombinantes en el ámbito del ser humano

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

El desarrollo de la temática necesita de un aula multimedia que permita desarrollar las clases teóricas, seminarios, exposiciones, etc. También necesita de laboratorios para desarrollar las prácticas y la biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Explica las tecnologías fundamentales de crecimiento y producción de sistemas biológicos de células humanas.
- Describe y explica las técnicas de diagnóstico molecular de la enfermedad y la producción de proteínas terapéuticas.
- Realiza cinética de producción de metabolitos a partir de células humanas

CONTENIDO TEMÁTICO

Tecnologías fundamentales de crecimiento y producción de sistemas biológicos de células humanas.

Diagnóstico molecular y Proteínas terapéuticas.

Cinética de producción de metabolitos a partir de células humanas

Producción de agentes Terapéuticos de Ácidos Nucleicos. Vacunas. Células madre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GLYCK, B.R., T.L.DELOVITCH, C.L.PATTEN. 2014. Medical Biotechnology ASM Press. Washington, DC. USA
- GROVES, M.J. 2006. Pharmaceutical Biotechnology. 2da Edic. CRC Press. USA.
- BRONZINO J. 2006. Tissue Engineering and Artificial Organs. Taylor & Francis.
- LAFFON LAGE, B., ET.AL. 2015. Terapia génica. Edit. CSIC. España.
- LAZO, P.A., SÁNCHEZ-GARCÍA, I. 2010. Medicina regenerativa y células madre. Edit. CSIC.
- HACKER D. 2018. Recombinant Protein Expression in Mammalian Cells: Methods and Protocols Methods in Molecular Biology. Springer New York,
- RAYMOND, E. 1999. Immunodiagnosics A Practical Approach. Oxford University Press Inc., New York

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo con Maestría en el área
área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VII

BIOTECNOLOGIA DE RESIDUOS LIQUIDOS

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|--|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230946 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64- | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad PRE REQUISITOS: Biotecnología de residuos líquidos, Fisiología y Genética Microbiana | | | | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biotecnología de Residuos Líquidos está orientada a la biorremediación y aprovechamiento de aguas residuales mediante la acción de sistemas biológicos y principios ingenieriles. El Curso de Biotecnología de Residuos Líquidos es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con la biotecnología ambiental teniendo como visión su Plan curricular.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Conoce las bases teóricas y campos de acción de la biotecnología ambiental, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá con los conocimientos necesarios del uso de sistemas biológicos en el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conocer las propiedades físicas y químicas de aguas residuales, tanto industriales como urbanas.
- Realiza biorremediación de aguas de efluentes mineros y domésticos
- Ejecuta tratamiento biológico y aprovechamiento de las aguas residuales
- Diseña y opera plantas de tratamiento de aguas residuales.

CONTENIDO TEMÁTICO

Fuentes de generación y caracterización de aguas residuales • Reúso y/o vertimiento de las aguas residuales tratadas • Normativa implicada • Microorganismos implicados en los procesos de tratamiento • Introducción a los procesos de tratamiento biológico • Parámetros de diseño. • Componentes de un sistema de tratamiento • Pre tratamiento • Tratamiento: primario, secundario, etc. • Tanques sépticos • Sedimentador • Tanques Imhoff • Humedales artificiales • Filtros intermitentes de arena Biodiscos • Filtros percoladores • Lagunas de estabilización • Reactor anaeróbico – UASB. Diseño de los componentes de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas: • Diseño de Tanques Sépticos • Diseño de Humedales Artificiales • Diseño de Filtros Intermitentes de Arena • Diseño de Filtros Percoladores • Diseño de Reactor Aeróbico (lodo activado). Componentes de un Sistema de tratamiento de aguas residuales industriales: • Intercambio iónico • Micro, ultra y nano filtración • Osmosis inversa • Electrodialisis

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TCHOBANOGLOUS, G., THEISEN, H. Y S. VIGIL. 1998. Gestión integral de residuos sólidos. Mc Graw-Hill. MADRID. Vol. I y II.
TREJO, V. RODOLFO. 1994. Procesamiento de la basura urbana. Editorial Trillas. México
WHO. 1989. Management and Control of the environment
CHAKRABARTHY, K. y OMEN G.S. 1989. Biotechnology and Biodegradation, Advances in Applied Biotechnology Series, Vol. 4, Gulf Publications Co., London.
STANIER, R.Y., INGRAHAM, J.L., WHEELIS, M.L. PAINTER, R.R. 1989. General Microbiology. McMillan Publications.
FOSTER, C.F., JOHN WARE, D.A., 1997. Environmental Biotechnology. Ellis Horwood Ltd.,
Karnely D., Chakrabarthy K., Omen, G.S., 1989. Biotechnology and Biodegradation. Advances in Applied Biotechnology Series, Vol. 4, Gulf

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología, Ingeniero Biotecnólogo o Biólogo Microbiólogo con Maestría en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VIII

BIOTECNOLOGIA AGRICOLA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|--|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230947 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad PRE REQUISITOS: Biología y Fisiología Vegetal, Ing. Genética | | | | | |

MARCO REFERENCIAL

Es un curso obligatorio que brinda al estudiante la formación científica y tecnológica necesaria para conocer, comprender y desarrollar las diferentes metodologías y/o técnicas de la biotecnología vegetal que contribuyan al diseño de biofábricas o bioindustrias productoras de bienes y servicios. Además, esta asignatura fortalece sus habilidades y destrezas en el manejo de las técnicas biotecnológicas relacionados con la conservación, transformación genética, clonación, revaloración y aprovechamiento sostenido de la biodiversidad vegetal.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas y prácticas de la biotecnología agrícola y como aplicarlas en el mundo laboral, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios para el mejoramiento de sistemas biológicos vegetales

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

En la aula de clases desarrolla capacidad de análisis, síntesis y planificación con capacidad de crítica y de autocritica. Presenta sus informes mostrando habilidad de manejo de información y capacidad de exposición pública de trabajos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Explica y ejecuta las técnicas de cultivos de tejidos *in vitro* de los principales cultivos vegetales de la región
Emplea sistemas de conservación de los recursos fitogenéticos: *in situ* y *ex situ*
Realiza cinética de producción de metabolitos a partir de células vegetales
Explica los fundamentos de Ingeniería genética y marcadores moleculares de las principales plantas comerciales

CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción a la Biotecnología Vegetal.
El material genético de los vegetales.
Técnicas de cultivo de células y tejidos vegetales. Embriogénesis y organogénesis. Variación somaclonal. Aplicaciones del cultivo *in vitro*. Cinética de producción de metabolitos
Marcadores moleculares y mejora genética. Plantas transgénicas. Seguridad y Control de los OGM.
Aplicaciones de la Biotecnología en la mejora vegetal

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RENNEBERG R. 2008. Biotecnología para principiantes. Ed. Reverté, Barcelona, España.
STEPHENSON F.H. 2012. Biología Molecular y Biotecnología. Ed. Elsevier, Barcelona, España.
Thieman W. J., Palladino M. A. 2010. Introducción a la Biotecnología Ed. Grafica Arial, S.L., Madrid, España.
BENITEZ BURRACO A. 2005. Avances Recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas. Ed. Reverté S.A. Barcelona, España.
SASON A. 2006. Plant and Agricultural Iberotechnology. Ed. Ciencia y Tecnología de nueva visión UNESCO.
PEÑA ROJAS, G. 2002. Biotecnología, Clonación e Ingeniería Genética. Auspiciado por CONCYTEC. Perú.
SOBERÓN F., 2002. La Ingeniería Genética, la nueva biotecnología y la era genómica. Fondo de Cultura Económica. México. Ciencias N° 145.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo o Biólogo Microbiólogo con Maestría o Doctorado en el área Profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

VIII

BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|--|-----------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| 230948 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad PRE REQUISITOS: Bioprocesos I, Laboratorio de Bioprocesos | | | | | |

MARCO REFERENCIAL

La Biotecnología industrial está orientada a la producción de compuestos biotecnológicos producidos por seres vivos o parte de ella a escala comercial usando principios biológicos e ingenieriles.

El Curso de Biotecnología industrial es una asignatura obligatoria que permitirá a los alumnos familiarizarse con la producción a gran escala de producto biotecnológicos teniendo como visión su Plancurricular

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce las bases teóricas y campos de acción de la biotecnología industrial, analizando los principios y disciplinas que sustentan su constitución, desarrollo y proyección, y generando impacto en su formación profesional, coherente con el plan curricular que desarrolla.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios del uso de sistemas biológicos en procesos industriales.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Distingue las ventajas y limitaciones entre un bioproceso y un proceso químico
Maneja las distintas técnicas que permiten aislar, mejorar y cultivar microbios industriales
Diseña y opera procesos para la producción de una serie de metabolitos microbianos y prestación de servicios.

CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción. Características y comparación de bioprocesamiento con procesamiento químico.
Sustratos para procesos de bioconversión y diseño de medios. Aislamiento, preservación y mejoramiento de microbios industriales, técnicas de cultivo celular y transferencias asépticas.
Bases metabólicas para la formación de productos. Producción de metabolitos secundarios: antibióticos, etc.
Tecnología de procesos para la producción de biomasa celular y algunos metabolitos primarios. Por ejemplo: etanol, acetona, butanol, ácido cítrico, dextrano y aminoácidos.
Producción de microbiana de enzimas: glucosa isomerasa, celulasa, lipasas, proteasas.
Aplicación de las bioconversiones, transformación de esteroides y esteroides. Transformación de compuestos no esteroideos, antibióticos y pesticidas.
Bioenergía y combustibles de biomasa, producción y aspectos económicos de biocombustibles.
Recuperación de metales y desulfurización de carbón.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERGHINA, LILIA. 2000. Protein Engineering for Industrial Biotechnology. CRC
HARRIGAN, M. 2001. Industrial Biotechnology: Training Manual. Delmar Pub
THOMSON JERRY. 2006. Your Guide to Industrial Biotechnology. Abhishek Publications
CHELLAPANDI, P. 2007. Laboratory Manual in Industrial Biotechnology. Eastern Book Corporation
SINGH RITA Y S.K. GHOSH. 2004. Industrial Biotechnology Global Vision Publishing House

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo Microbiólogo o Ingeniero Agroindustrial con grado de Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología

V AÑO



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IX

INVESTIGACION II

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA POR SEMESTRE | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|----------|
| 321049 | X | Obligatorio | 0 | Teoría | 06 |
| | | Electivo | 192 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Investigación I | | |

MARCO REFERENCIAL

El curso de Investigación II es una asignatura obligatoria, práctica, orientada a la ejecución y sustentación de un trabajo de investigación iniciada en Investigación I (ejecución parcial de tesis) siguiendo el proceso de la metodología de la investigación científica ofreciéndole asesoramiento metodológico y especializado sobre la forma de presentación y sustentación ante un jurado calificador

COMPETENCIAS GENERICAS

- Aplica los principios de la metodología de la investigación científica en la ejecución de un proyecto de investigación, relacionado con un problema sobre alguna área de la Biotecnología, como parte de su tesis
- Ejecuta un proyecto de investigación biotecnológica parcialmente cumpliendo los criterios convencionalmente establecidos para el área, como parte de su tesis
- Desarrolla actitud crítica y creadora identificada con las aspiraciones la región y del país en el ámbito de investigación

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá a tener destrezas cognitivas y procedimentales en el uso de sistemas biológicos para resolver problema de investigación preferentemente explicativa de la bioindustrias y de la sociedad

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar los contenidos de la asignatura se necesitarán: aula multimedia, Biblioteca especializada, revista de investigación, informes y laboratorio de investigación de

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Aplica los principios de la metodología de la investigación científica en la ejecución de un Trabajo de investigación explicativa, relacionado con un problema sobre alguna área de la Biotecnología, como parte de su tesis
- Ejecuta un Trabajo Investigación cumpliendo los criterios establecidos para el área y líneas de investigación de la UNS y de Escuela, como parte de su tesis en el ámbito de la Biotecnología

CONTENIDO TEMÁTICO

Ejecución parcial de un trabajo de investigación biotecnológica, individual o grupalmente mínimamente con una réplica (60% de avance de tesis)
Redacción de trabajo de investigación con criterios preestablecidos
Sustentación pública de Trabajo de Investigación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA ACOSTA, ROBERTO B. (2001). Guía para elaborar la tesis: metodología de la investigación; cómo elaborar la tesis y/o investigación, ejemplos de diseños de tesis y/o investigación. Lima: RA
- APA. (2009). Publication, Manual of the American Psychological Association. Washington, D.C.: APA.
- BUNGE, MARIO (1997) Ciencia, técnica y desarrollo. Buenos Aires: Sudamericana.
- BUNGE, MARIO (2000). La investigación científica: su estrategia y su filosofía. México, D.F.: Siglo XXI Editores
- CARBAJAL LLANOS, YVANA (2007). ¿Cómo elaborar una investigación desde el enfoque

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo Microbiólogo o Lic. en Biotecnología con Maestría en el área profesional..

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IX

GESTIÓN EMPRESARIAL

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|--|-----------|-------------|---------------------------|----------|----------|
| 230550 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 02 |
| | | Electivo | 0 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico PRE REQUISITOS: Ninguno | | | | | |

MARCO REFERENCIAL

El mundo actual exige el desarrollo empresarial con orientación de competitividad y excelencia en el marco de la globalización, para lo cual se hace necesaria la formación del futuro Biotecnólogo en gerencia del capital intelectual para la innovación y creatividad y agente protagónico del cambio en base al dominio de la eficiencia, eficacia y efectividad, con

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce los fundamentos teóricos actuales de la gestión empresarial y los utiliza de manera contextualizada, innovadora y creativa en el rol gerencial y desarrollo organizacional.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuye a tener conocimientos sólidos en la formulación de bioempresas

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, empresas biotecnológicas del medio y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Explica con claridad y coherencia la gestión empresarial con fundamentos teóricos administrativos y del cambio de la cultura organizacional.
- Identifica la teoría del Liderazgo en el rol gerencial sustentado en la innovación y creatividad.
- Explica la gestión del capital intelectual de conformidad con la nueva era de la imaginación

CONTENIDO TEMÁTICO

La Administración como Proceso con enfoque idea activa, fases y conectividad. Principios de la Administración Científica y su aplicación. Tipos de Organización Jurídica y Constitución de unidades de gestión empresarial. Cultura Organizacional. Dirección basada en la Comunicación, Orientación, Delegación de Autoridad y Motivación. Liderazgo, roles del Directivo, niveles y tipos de liderazgo. Capital intelectual de la empresa, gestión del conocimiento, procesos de generación de valor. La creatividad. Ciencia, tecnología, innovación, herramientas para la Creatividad. El cambio organizacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIAVENATO, Idalberto (2003). Administración de Recursos Humanos. México: Edit. Mc. Graw Hill.
- GALLEGO, Fabio (2001). Aprender a generar ideas. Innovar mediante la creatividad. España: Edit. Piados.
- GALVÁN, Liliana (2001). Creatividad para el cambio: Innovación en la vida y en la empresa. Perú: Edic. UPC.
- HARRINGTON, James (2000). Herramientas para la creatividad. México: Edit. Mc. Graw Hill.
- HUAÑAP, Andrés (2007). Módulo: La Administración como Proceso. Nuevo Chimbote: Ediciones UNS.
- MARINA, José. (2000). Teoría de la Inteligencia Creadora. España: Edit. Anagrama.
- SULLIVAN, Patrick (2001). Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación. España: Edit. Piados.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Administración de Empresas o
Economista con Maestría en su

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

QUE HARA EL SERVICIO

Humanidades y Ciencias Sociales



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IX

ESCALAMIENTO Y PLANTA PILOTO

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|--|---------------------------|----------|----------|
| 230751 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De Especialidad | | PRE REQUISITOS: Bioproceso I Laboratorio de Bioprocesos | | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Escalamiento y Planta Piloto es de naturaleza teórico-práctica obligatoria, perteneciente a la formación profesional de la EAP de Biotecnología. El propósito es, brindar al estudiante una visión general de los fundamentos de ingeniería para el escalamiento y diseño de plantas pilotos biotecnológicas.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Desarrolla procesos biotecnológicos asistido por computadora
- Comprende el éxito del escalamiento de procesos de fermentación tomando en cuenta los procesos físicos (fenómenos de transporte) y los procesos metabólicos (cinéticas microbianas).

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios para el escalamiento y reducción de escala de bioprocesos, lo que permitirá conocer la importancia y relevancias de las diferentes estrategias para enfrentar exitosamente el cambio de escala de operación y en las aplicaciones en su ámbito laboral.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada y planta piloto.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Selecciona, diseña y formula las características de una planta piloto para fines concretos.
Evalúa la seguridad y escalabilidad de un bioproceso
Conoce y compara los criterios de escalamiento para biorreactores
Diseña estrategias que permitan minimizar o evitar aspectos ligados al escalamiento.
Diferencia los métodos utilizados para el escalamiento y reducción de escala.
Calcula las tasas de remoción de calor y tasas seguras de adición de reactivos
Determina los requerimientos de mezcla durante el escalamiento
Diseña operaciones y equipos que funcionen exitosamente al hacer escalamiento del proceso.
Minimiza los efectos del escalamiento en el rendimiento, selectividad y pureza de un bioproducto. Seleccionar, diseñar y usar métodos de estimación de parámetros on-line y off-line.

CONTENIDO TEMÁTICO

Planta piloto, tipos y aplicaciones. Consecuencias del cambio de escala de operación. Principios básicos del escalamiento. Métodos del escalamiento. Requerimientos de equipo, materiales y aspectos económicos de una planta piloto. Aplicaciones y limitaciones de una planta piloto. Desarrollo de flujogramas de procesos. Diseño de procesos asistido por computadora. Criterios de escalamiento para biorreactores (scale up y scale down). Mezclamiento y tiempo de mezclamiento. Escalamiento para la transferencia de calor. Procesos metabólicos afectados en la práctica. Escalamiento en la práctica. Aplicaciones.
Modelamiento

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTZ RH, DEMAINE AL, DAVIES JE. 2010. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. 2nd and 3th edition. ASM Press, Washington DC.
NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1996. The Waste Isolation Pilot Plant National Academy Press
NAFISSI, MEHDI, KEITH M. DEVRIES Y JOHN A. RAGAN. 2002. From bench to pilot plant American Chemical Society.
TINGYUE, GU. 1995. Mathematical Modeling and Scale-Up of Liquid Chromatography. Springer-Verlag New York, Inc.
ZLOKARNIK, MARKO. 2007. Scale up in Chemical Engineering John Wiley and Sons Ltd.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IX

BIOPROCESOS II

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|---|----------|----------|
| 230582 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PREREQUISITOS: Bioprocesos I, Lab. de Bioprocesos | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Bioprocesos II es de naturaleza teórico-práctica obligatoria, perteneciente a la formación profesional de la EAP de Biotecnología. El propósito es, brindar al estudiante una visión general de los fundamentos del diseño y operación de biorreactores.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Conoce los principios de ingeniería aplicados a los sistemas de cultivo de células para afrontar exitosamente el diseño, operación y control de biorreactores, considerando los aspectos fisiológicos, cinéticos y los procesos de transporte involucrados.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuye a tener conocimientos sólidos en la cinética de crecimiento, consumo de sustratos y producción de metabolitos de interés comercial

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, laboratorio de bioprocesos, planta piloto, bioempresas de la región y del país, videoteca y biblioteca especializada.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprende los procesos biotecnológicos y calcula cantidades desconocidas utilizando la estequiometría de las reacciones biológicas
- Realiza cálculos de balance de energía para sistemas biológicos con y sin reacción
- Describe los sensores y los sistemas de control usados para bioprocesos.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Balances de masa y energía para bioprocesos en estado estacionario y transiente que involucran sistemas simples y múltiples de procesos reactivos y no reactivos.
- Instrumentación de bioprocesos: variables físicas, químicas y bioquímicas. Sensores en operaciones de bioprocesos.
- Sistemas de control utilizados en bioprocesos. Principios de los sistemas de control utilizados para bioprocesos. Ejemplos de control de bioprocesos. Modelos lineales de sistemas y procesos físicos y el concepto de la función de transferencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASABLANCAS G, LÓPEZ S y COL. 2005. Ingeniería Bioquímica. Edit. Síntesis. España
- DÍAZ M. 2015. Ingeniería de Bioprocesos. 2^{da} ed. Edit. Paraninfo. España.
- DORAN P M. 2013. Bioprocess Engineering Principles. Edit. Academic Press. New York
- KATO H S, HORIUCHI J I, YOSHIDA F. 2015. Biochemical Engineering, 2nd ed. Edit. Wiley-VCH. Germany.
- NAJAFPOUR G D. 2015. Biochemical Engineering and Biotechnology. 2nd ed. Edit. Elsevier, USA.
- PANDEYA, SOCCOL C R, LARROCHE C. 2008. Current Developments in solid-state fermentation. Springer- Delhi.
- SANTAMARÍA J M, HERGUIDO J, MENÉNDEZ M A, MONZÓN A. 2002. Ingeniería de reactores. Edit. Síntesis. España.
- SHULER M. KARGI. 2003. Bioprocess Engineering Basic Concepts. 2nd ed. Edit. Prentice Hall. India.
- STANBURY P F, WHITAKER A., HALL S J. 2017. Principles of Fermentation Technology. 3rd ed. Edit. Butterworth-Heinemann. USA.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IX

BIOLOGIA SINTETICA

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--|----------|----------|
| 230583 | | Obligatorio | 16 | Teoría | 01 |
| | X | Electivo | 0 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Ing. Metabólica, Ing. Genética | | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura electiva que introducirá en la generación de nuevas funciones que no se encuentran en la naturaleza usando “organismo” artificiales

COMPETENCIAS GENERICAS

Introduce en el campo de los circuitos genéticos en sistemas naturales; principios de ingeniería en biología; BioBricks y estandarización de componentes biológicos; métodos numéricos para análisis y diseño de sistemas; fabricación de sistemas genéticos en teoría y práctica; transformación y caracterización; ejemplos de sistemas de ingeniería.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá a entender que se pueden obtener nuevas funciones usando sistemas artificiales de parte genéticas estandarizadas

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, videoteca, biblioteca especializada y lectura de papers

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Describe la regulación y expresión de los genes
Describe la síntesis de ADN, patrones y abstracción en ingeniería biológica
Describe el fundamento de CRISPR/Cas9

CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción a la Biología Sintética. Genómica y proteómica, ingeniería metabólica
Componentes biológicos y circuitos, biosensores. PCR
BioBricks y enzimas de restricción
Partes Biológicas y el Registro iGEM
Genoma sintético
CRISPR/Cas9 y biología sintética
Organismos como fábricas (productores de biocombustibles, proteínas, etc.)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ZHAO H. 2013. Synthetic Biology: Tools and Applications. Academic Press
PAVLOVIC M. 2015 Bioengineering: A conceptual Approach. 5th Edition. Springer International Publishing Switzerland
BALDWIN G, BAYER T, et. al. 2012 Synthetic Biology: A Primer. Imperial College Press
CHURCH GEORGE, REGIS ED. 2012. Regenesi: How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves. Basic Books,

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo con Maestría en el área

DEPARTAMENTO ACADEMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

| | |
|-----------|---------------|
| IX | OMICAS |
|-----------|---------------|

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | CRÉDITOS |
|-------------------------------------|------------------|---|-----------------|
| 230584 | Obligatorio | 16 Teoría | 01 |
| | X Electivo | 0 Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | PRE REQUISITOS: Ing. Metabólica, Ing. Genética | |

MARCO REFERENCIAL

Las ciencias “ómicas” tienen como objetivo la caracterización y cuantificación del pool global de biomoléculas que explican la estructura, función y dinámica de las células y de los organismos. El crecimiento exponencial de estas ciencias va íntimamente ligado a la secuenciación de los genomas y al desarrollo de tecnologías que permiten el análisis global de las biomoléculas presentes en una muestra biológica. Esta asignatura electiva, permitirá relacionar el impacto de estas ciencias en la biotecnología actual y futura, sobre el funcionamiento global de un sistema biológico permitiendo la optimización de procesos biotecnológicos y la identificación de nuevas dianas biotecnológicas

COMPETENCIAS GENERICAS

Comprende la importancia de las ciencias ómicas en la biotecnología actual y futura, y ser capaz de valorar el impacto de su actividad profesional en el desarrollo sostenible de la sociedad

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá a desarrollar habilidades en el desarrollo de las omicas; tanto en metabolomica, como la transcriptomica preferentemente

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios el aula multimedia, videoteca y biblioteca especializada. Así mismo, Laboratorios y Centros e instituciones de investigación

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Explica los fundamentos de las ciencias ómicas, comprendiendo cómo se estructura y analiza un genoma, aplicando las técnicas experimentales utilizadas en genómica, proteómica y metabolómica.

Comprende y aplica los conocimientos de las ciencias omicas de Biociencias e Ingeniería en la realización de actividades en el ámbito de la Biotecnología.

Demuestra habilidades en resolver problemas a través del diseño de experimentos básicos utilizando herramientas genómicas, proteómicas y metabolómicas.

Utiliza las herramientas “ómicas” o sistemas para conseguir los requisitos establecidos en la actividad a realizar en el ámbito de la Biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

Introducción a la genómica. Estructura y organización de los genomas.

Mapeado de genomas. Secuenciación de genomas. Aplicaciones de la genómica

Genómica comparada y Genómica funcional. Análisis del transcriptoma.

Introducción a la Proteómica. Espectrometría de Masas. Identificación y caracterización de

Proteínas. Análisis proteómico por cromatografía líquida acoplada a EM

Proteómica Funcional. Interactómica. Arrays de proteínas.

Proteómica con énfasis en clínica. Herramientas bioinformáticas.

Introducción a la metabolómica. Papel de la metabolómica en la biología de sistemas.

Adquisición y análisis del metaboloma. Aplicaciones

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PRIMROSE S.B. & R. TWYMAN. 2006 Principles of Gene Manipulation and Genomics. 7th Edition. Wiley-Blackwell, UK.
- CDIAZ J. 2009. Bioinformatics and Functional Genomics. 2nd Edition. Wiley-Blackwell, UK.
- BROWN, T. A. 2006. Genomes. 3rd Edition. Garland Science, UK.
- GIBSON G & S.V. MUSE. 2009. A Primer of Genome Science. 3rd Edition. Sinauer, Massachusetts. USA.
- LESKA. 2011. Introduction to Genomics (2nd Edition). Oxford University Press, UK.
- MALLICK & KUSTER. 2010. Proteomics: a pragmatic perspective. Nature Biotechnology, 28 (7): 695-709.
- NIELSEN J & M.C. JEWETT. 2007. Metabolomics. A powerful tool in Systems Biology. Volume 18. Topics in Current Genetics. Springer Berlin Heidelberg

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Microbiólogo con Maestría en el área

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IX

TALLER DE RESPONSABILIDAD SOCIAL

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | CRÉDITOS |
|------------------------------|-----------|-------------|--|----------|
| 230954 | X | Obligatorio | 16 Teoría | 01 |
| | | Electivo | 0 Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Realidad Nacional, Hab. Sociales y liderazgo | |

MARCO REFERENCIAL

Es una asignatura teórica orientada principalmente comprender y realizar responsabilidad social universitaria en el ámbito de la Biotecnología, con el fin de apoyar a resolver los problemas sociales de la comunidad o emprender empresas biotecnológicas

COMPETENCIAS GENERICAS

Proponer e implementar acciones específicas de comunicación y responsabilidad social en el área de Biotecnología, contando con herramientas de organización, planificación, coordinación y evaluación, tanto de equipos de trabajo, como de los programas planteados.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La ejecución de esta asignatura permitirá sensibilizar y ejecutar acciones concretas de mejoramiento de la población

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Comunidades y proyección de diapositivas y aulas de clase

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Analiza la problemática social de su propio entorno relacionado con el área de Biotecnología.
Diseña planes para implementar programas de comunicación y responsabilidad social.
Organiza, coordina de tareas y equipos de trabajo.

CONTENIDO TEMÁTICO

Responsabilidad Social. Tipos
Filantropía, Inversión Social y Responsabilidad Social en el área de Biotecnología
Comunicación y Responsabilidad Social
Demandas sociales
El Programa de responsabilidad social

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS HERRERA, LAURA; CHIAS, LUIS; ESCARTIN, LUIS; ESPINOSA, ENRIQUE Y otros autores. (2004). *Emprendedores para el desarrollo social*. Trillas. 1 ed. Bogotá.
INDECOPI. Norma Técnica Peruana NTP-ISO 26000:2010 Guía de Responsabilidad Social.
PORTOCARRERO MAISCH, GONZALO, SÁENZ, MILAGROS. 2005. La mentalidad de los empresarios peruanos: una aproximación a su estudio. Editorial Universidad del pacifico
SCHWALB, MARÍA MATILDE (Ed); GARCÍA, EMILIO (Ed.). 2005. Buenas prácticas peruanas de responsabilidad social empresarial.
SCHWALB, MARÍA MATILDE, GARCÍA EMILIO. 2004. Instrumentos y normas para evaluar y medir la responsabilidad empresarial. Lima CIUP.
VIDAL MARTÍNEZ, ISABEL, MORRÓS RIBERA, JORDI. 2014. Responsabilidad social sostenibilidad GRI e ISO 26000.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Sociólogo o Antropólogo con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

QUE HARA EL SERVICIO

Humanidades y Ciencias sociales



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

X

INVESTIGACION III

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|--|----------|
| 231056 | X | Obligatorio | 0 Teoría | 06 |
| | | Electivo | 192 Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De Especialidad | | | PRE REQUISITOS: Investigación II, Bioprocesos II | |

MARCO REFERENCIAL

El curso de Investigación III es una asignatura obligatoria, práctica, orientada a la ejecución y sustentación de un trabajo de investigación (continuación de investigación II) siguiendo el proceso de la metodología de la investigación científica ofreciéndole asesoramiento metodológico y especializado sobre la forma de presentación y sustentación ante un jurado calificador.

COMPETENCIAS GENERICAS

- Culmina el proyecto de investigación científica explicativa iniciado en investigación I en el campo de la Biotecnología.
- Redacta dentro de los cánones formales de la redacción científica un reporte completo donde presente los resultados y conclusiones de su 90% de su tesis.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá a desarrollar habilidades en ejecución de principios y metodología de investigación explicativa usando sistemas biológicos en el área de la Biotecnología

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar los contenidos de la asignatura se necesitarán: aula multimedia, Biblioteca especializada, revista de investigación, informes y laboratorio de investigación de Biotecnología

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Aplica los principios de la metodología de la investigación científica en la ejecución de un proyecto de investigación, relacionado con un problema sobre alguna área de la biotecnología, como parte de su tesis
- Culmina un proyecto de trabajo investigación (95% de la tesis) cumpliendo los criterios establecidos para el área y líneas de investigación de la UNS y de Escuela, en el ámbito de la Biotecnología con tres replicas por cada experimento.
- Defiende públicamente el proyecto de investigación frente a un Jurado Evaluador

CONTENIDO TEMÁTICO

- Culminación completa con los objetivos específicos de proyecto de investigación en el ámbito de la Biotecnología
- Redacción final de 90% de la tesis de acuerdo a norma establecidas
- Sustentación pública de trabajo final de 90 % de la tesis en las dos últimas semanas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HERNÁNDEZ S., ROBERTO FERNÁNDEZ CALLADO, CARLOS; BAPTISTA LUCIO, PILAR. 2014. Metodología de la Investigación. 6ta Edición México DF: Mc Graw Hill/Interamericana Editores.
- CURCIO, C. L. 2002. Investigación cuantitativa: una perspectiva epistemológica y metodológica. Armenia, Colombia: Kinesis.
- HERNÁNDEZ S. R., C. FERNÁNDEZ COLLADO Y P. BAPTISTA. 2007. Metodología de la investigación, 4ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- PISCOYA, L. 2007. El proceso de la investigación científica: un caso y glosario. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Fondo Editorial.
- PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES. 2004. Normas para la presentación de tesis e informe profesional. Lima: PUCP.
- SORIANO, R. 2008. Cómo se escribe una tesis: Guía práctica para estudiantes e investigadores. Barcelona: Berenice.
- MORENO, F., MARTE, N. Y REBOLLEDO, L. (2010). Cómo escribir textos académicos según normas internacionales: APA, IEEE, MLA, VANCOUVER e ICONTEC (1a ed.). Colombia: Universidad del Norte.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Biólogo Microbiólogo o Lic. en Biotecnología con Maestría en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

IX

BIONEGOCIOS

| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|-----------------------------------|-----------|-------------|-------------------------------------|----------|----------|
| 230557 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Gestión empresarial | | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura que le proporciona una orientación en identificar y utilizar las alternativas financieras debidamente evaluadas y que sean necesarias para lograr niveles óptimos de producción, rentabilidad, sostenibilidad, sustentabilidad y viabilidad en el marco del desarrollo sostenible de bioempresas referidas a la alimentación, salud, industria y ambiente

COMPETENCIAS GENERICAS

Establece líneas de inversión en Bionegocios debidamente seleccionados y alineados a la planificación estratégica existente, con la correspondiente evaluación económica y financiera.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, empresas biotecnológicas del medio, entidades financieras y biblioteca

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Elabora Planes de Negocios debidamente relacionados a las oportunidades de Inversión en Biotecnología, comprendidas en los ejes estratégicos del Plan Bicentenario del Perú y en el vigente.

Evalúa las alternativas financieras en el marco del valor del dinero en el tiempo, en el campo de los Bionegocios.

Calcula los Estados Financieros de manera estructural y evolutivamente, así como por ratios principales, a nivel de Bionegocios

CONTENIDO TEMÁTICO

Bionegocios, definición, tendencias de la biotecnología y las líneas de producción. Inversión: Definición. Determinantes. Estructura. El Plan Bicentenario: Tendencias, ejes y objetivos estratégicos relacionados a la Biotecnología. Líneas de Inversión en Bionegocios. Plan de Negocios: Definición. Estructura. Elaboración. Alternativas financieras. El valor del dinero en el tiempo: Interés simple, Interés Compuesto: Factor simple de actualización, factor simple de capitalización, factor de recuperación de capital. Análisis del Punto de Equilibrio Económico. Cuantificación del Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y la Relación Beneficio-Costo. Casuística. Los Estados Financieros: Balance General y Estado de Ganancias y Pérdidas. Análisis Estructural de los Estados Financieros. Análisis Evolutivo de los Estados Financieros. Análisis por ratios financieros. Análisis del impacto inflacionario y devaluatorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAN, S. 1997. Ingeniería Económica Contemporánea. USA: Addison Wesley Iberoamericana.
- DIAS, J. 2000. Matemática Financiera y aplicaciones de Contabilidad. Lima: Editorial de Libros Técnicos-ELITE.
- ESPINOZA, A. 1985. Manual del Analista Financiero: Inflación y finanzas-Tomo I Operaciones bancarias y comerciales. Lima: Sociedad de Ingenieros Economistas.
- ROJAS, D. (1977). ABC de la Contabilidad. Lima: Editorial Universo S.A.
- TARKIN, A. y BLANK, Y. 1991. Ingeniería Económica. Bogotá: Mc. Graw Hill.
- TAYLOR, G. 1981. Ingeniería Económica. México: Limusa.
- THUESEN, H. y FABRYCKY, W. 1986. Ingeniería Económica. México: Príncipe Hall.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Economista o Ingeniero Economista con Maestría en su especialidad.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Humanidades y Ciencias Sociales



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGÍA



CICLO ASIGNATURA:

| | | | | | |
|------------------------------|-----------|--------------------|--------------------------------|----------|----------|
| IX | | GESTIÓN DE CALIDAD | | | |
| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
| 230558 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 03 |
| | | Electivo | 32 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Bioprocesos II | | |

MARCO REFERENCIAL

El presente curso es de naturaleza teórico-práctica. El propósito de esta asignatura es conocer los conceptos básicos de calidad, de la gestión por procesos y realizar controles para la evaluación de los procesos, permitiéndole conocer sobre lo que en la actualidad se ha convertido en un soporte para las organizaciones de cualquier rubro; la gestión de la calidad. Las organizaciones deben poseer la capacidad de respuesta sensible y rápida para solucionar el aparente dilema entre la calidad de sus productos y/o servicios y la reducción de sus costos para tener éxito. Por ello, considerando que las organizaciones buscan una mejora continua de sus procesos los egresados cuentan con el conocimiento y las herramientas suficientes para soportar la gestión del cambio.

COMPETENCIAS GENERICAS

Conoce, usa y aplica conceptos de calidad, procesos, gestión, auditoria que permita que el estudiante sea un agente de cambio en el proceso de mejora continua; con visión, responsabilidad y valores, respaldando la formación profesional soportada por un adecuado plan de estudio.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como un laboratorio de computo, empresas de la región y del país inmersos en el tema de

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Determina conceptos básicos asociados a calidad.
- Analiza la situación actual de la organización en lo referente a calidad.
- Usa de herramientas y estándares que permitan implementar propuestas de calidad.
- Desarrolla actitud crítica y responsable en las propuestas y evaluaciones en la gestión de la calidad.
- Realiza proyección social soportada en los principios de calidad afines a temas de biotecnología.

CONTENIDO TEMÁTICO

- El factor humano como elemento fundamental en la calidad
- Conceptos generales de calidad
- Herramientas de calidad
- Gestión por procesos
- Costos de calidad
- Principios y proceso de la gestión de la calidad
- Certificación y autoevaluación
- Auditoria de la gestión de la calidad

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAT, O. (2005). Costes de calidad y de no calidad. Barcelona: Gestión 2000.

ARMENDÁRIZ SANZ, J. L. (2010). Calidad. 2da Ed. Madrid: Parinfo S.A.

CASTILLO APONTE, J. (2006). Administración del Personal. Un Enfoque hacia la Calidad. 2da Ed. Bogotá: Ecoe Ediciones.

CONCYTEC). (01 de diciembre de 2015). Programa Nacional Transversal de Biotecnología 2016-2021. Obtenido de CONCYTEC:
https://portal.concytec.gob.pe/images/noticias/PRONBIOTEC_FINAL.pdf

Fundación ECA Global. (2006). El auditor de calidad. Madrid: FC Editorial.

González Ortiz, Ó. C. (2016). Sistema de gestión de calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015. Bogotá: Ecoe Ediciones.

KUME, H. (2002). Herramientas estadísticas. Bogotá: Norma.

MARSH, J. (2000). Herramientas para la mejora continua. Madrid: ilustrada.

PÉREZ FERNÁNDEZ DE VELASCO, J. A. (2010). Gestión por procesos. 4ta Ed. Madrid: ESIC Editorial.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. En Biotecnología o Ingeniero industrial
con estudios gestión de calidad y auditoria

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Agroindustria y Mecánica



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

| | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------------|----------|----------|
| IX | BIOPROCESOS III | | | | |
| CODIGO | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
| 230859 | X | Obligatorio | 32 | Teoría | 04 |
| | | Electivo | 64 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | | PRE REQUISITOS: Bioprocesos II | | |

MARCO REFERENCIAL

La asignatura de Bioprocesos III es de naturaleza teórico-práctica obligatoria, perteneciente a la formación profesional de la EAP de Biotecnología. El propósito es brindar un marco general para el desarrollo de modelos y simulación de procesos biotecnológicos utilizando un software comercial de orientación matemática. Los bioprocesos son fenómenos de modelización no lineal y requieren métodos numéricos para su simulación. El desarrollo de nuevos bioprocesos se refuerza por la aplicación de técnicas de modelización y simulación que combinados con los métodos de evaluación se aplican de forma sistemática en las primeras fases del desarrollo del proceso.

COMPETENCIAS GENERICAS

Explica las características, parámetros, ventajas y limitaciones de los diversos tipos de modelos para la simulación de bioprocesos.
Describe cuantitativamente las técnicas de cultivo y las operaciones unitarias básicas en biotecnología utilizando un software comercial

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura contribuirá a fortalecer los conocimientos de bioprocesos a nivel de modelación y evaluación a través de software especializado

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

- Analiza las ventajas y limitaciones de las diversas estrategias de modelización modelos estructurados de varios bioprocesos.
- Realiza las simulaciones para bioprocesos utilizando los paquetes de software de Mathematica y Matlab.
- Interpreta los parámetros cinéticos, estequiométricos de las simulaciones con un software comercial.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Analiza las ventajas y limitaciones de las diversas estrategias de modelización modelos estructurados de varios bioprocesos.
- Realiza las simulaciones para bioprocesos utilizando los paquetes de software de Mathematica y Matlab.
- Interpreta los parámetros cinéticos, estequiométricos de las simulaciones con un software comercial.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Clasificación de modelos matemáticos. Uso de la estadística en la modelización.
- Modelización de cultivo por lote, continuo y lote alimentado. Reactores enzimáticos. Enzimas inmovilizadas.
- Modelización de operaciones de bioseparación: filtración, ultrafiltración, sedimentación, cromatografía, cristalización y secado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUNN I. J., HEINZLE E., INGHAM J., PRENOSIL J. E. 2003. Biological Reaction Engineering. Second edition. Jhon Wiley & Sons, Inc. Weinheim.
- ÖZILGEN M. 2011. Handbook of Food Process Modeling and Statistical Quality Control with Extensive Matlab Applications. Second edition. CRC Press. Boca Raton.
- HEINZLE E., BIWER E., COONEY C. 2006. Development of Sustainable Bioprocesses: Modeling and Assessment. Jhon Wiley & Sons, Inc., England.
- KUMARA. 2015. Process modelling and simulation in chemical, biochemical and environmental engineering. CRC Press. Boca Raton.
- TEJEDA A., MONTESINOS R. M., Guzmán R. 2011. Bioseparaciones. Segunda edición. Pearson. México.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Ingeniero de procesos con Maestría o Doctorado en el área profesional.

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARÁ EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

X

GESTIÓN DE PRODUCCION

| CODIGO | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | CRÉDITOS |
|------------------------------|---------------|---------------------------------|----------|
| 230560 | X Obligatorio | 32 Teoría | 02 |
| | Electivo | 0 Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS: Especifico | | PRE REQUISITOS:: Bioprocesos II | |

MARCO REFERENCIAL

El presente curso es de naturaleza teórico. El propósito de esta asignatura es conocer los conceptos básicos referente a producción de bienes y servicios, así como ser partícipe de la propuesta de proyectos, soportada en la nueva tendencias tecnologías y estándares, asegurando el desarrollo adecuado de los procesos de producción y servicios en el campo de la Biotecnología y en general

COMPETENCIAS GENERICAS

Entiende el papel y actividades que competen las decisiones estratégicas en la función productiva, en atención a los requerimientos de mercado y a las políticas empresariales. Forja proyectos que permitan obtener productos y servicios de calidad. Aplicando estrategias de gestión de control de calidad y modelos de gestión de producción. Para tal fin desarrolla trabajos en equipo y demuestra un comportamiento responsable frente a la empresa y a la sociedad. Identificando las nuevas tendencias de gestión de producción que se utilizan en el mercado globalizado y competitivo.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura permitirá afianzar los conocimientos de bionegocios y tener una propuesta de proyectos de acuerdo a requerimiento del mercado y políticas comerciales

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como un laboratorio de computo, industria de la biotecnología en la región y el país en sus diferentes áreas, videoteca y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Realiza investigación de las nuevas tendencias con respecto al área de producción y servicios en el campo de la biotecnología.
Analiza, diseña e implementar proyectos para la producción de productos y servicios.
Uso de herramientas y estándares que permitan gestionar procesos de producción.
Desarrolla actitud crítica y responsable en las propuestas y evaluaciones en la gestión de producción.

CONTENIDO TEMÁTICO

- Conceptos relacionados a organización industrial y la industria de la biotecnología en el Perú y el mundo.
- Cultura Organizacional y valores Éticos. Buenas Prácticas laborales.
- La biotecnología y su aplicabilidad industrial.
- Administración de la producción.
- Cadena de Valor y Cadena de Suministro.
- Control de calidad de la producción y servicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, E. E., & EBERT, R. J. (1991). Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento. 4ta Ed. Madrid: Pearson Educación.
ARNOLETTI, E. J. (2000). Administración de la producción como ventaja competitiva.
CHASE, R. B., AQUILANO, N. J., & JACOBS, F. R. (2013). Administración de operaciones: producción y cadena de suministros. 12ava Ed. México: McGraw-Hill Interamericana.
DAFT, R. L. (2011). Teoría y diseño organizacional. 10ma Ed. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
LÓPEZ CARRASCOSA, J., & MODREGO, A. (1994). La Biotecnología y su aplicación industrial en España. Madrid: CSIC Press.
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2005). Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 3era Ed. Malta: World Health Organization.
SARRIÉS SANZ, L., & CASARES GARCÍA, E. (2008). Buenas prácticas de recursos humanos. Madrid: ESIC Editorial.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Ingeniero de Sistemas e Informática

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

Agroindustria y Mecánica



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

X

PROPIEDAD INTELECTUAL Y PATENTES

| CODIGO | | EXIGENCIA | | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|-------------------|---|-------------|------------|---------------------------|--|----------|
| 230961 | | Obligatorio | 16 | Teoría | | 01 |
| | X | Electivo | 0 | Práctica | | |
| TIPO DE ESTUDIOS: | | | Especifico | PRE REQUISITOS: Bioetica | | |

MARCO REFERENCIAL

Asignatura teórica práctica que brinda información de protección relacionado con la propiedad intelectual, desde los derechos de autor hasta la propiedad industrial de bioproductos donde las innovaciones y nuevos negocios están influenciados enormemente por la competencia económica sobre todo en los sectores regidos por tecnologías de punta

COMPETENCIAS GENERICAS

Desarrolla el sentido crítico para analizar, comprender, y cuestionar eventualmente el sistema de protección que se ha dado y da a los Derechos Intelectuales como la propiedad industrial y las patentes.

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

El desarrollo de la asignatura permitirá tener conocimiento necesario para realizar patentes de sistemas biológico como producto de la investigación científica

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

- Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, videoteca, textos selectos y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conoce y aplica los conocimientos básicos de los procesos y modelos de protección de la propiedad intelectual.
- Valora la dimensión de la protección industrial y patentes como complemento a la formación científica y tecnológica de un futuro profesional en Biotecnología

CONTENIDO TEMÁTICO

Creación de valor en proyectos científicos y tecnológicos. Aspectos de propiedad industrial
Patentes. Marcas. Modelos de utilidad. Diseños industriales
Nuevos enfoques en propiedad intelectual
Procesos de licenciamiento y estrategias de comercialización de proyectos científicos y tecnológicos. Derechos de autor y obtentor
Mecanismos de vinculación, servicios y transferencia tecnológica
Convenios y contratos de asesoría y servicios
Propuestas de servicios de asesoría y transferencia tecnológica
Redacción y evaluación de patentes en biotecnología

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARO R. "Tangible Future". www.tangiblefuture.com
- CORREA C. 1998. Temas de Derecho Industrial y de la Competencia.
- CHRISTENSEN C. 2004. Seeing what's next". Harvard Business School Press.
- FRIEDMAN T, FARRAR, STRAUSS AND GIROUX. 2005. The World is Flat.
- KELLEY T. 2005. The Ten Faces of Innovation, Doubleday.
- KRESALJA R.; BALDO. 2004. La Propiedad Industrial. Evolución y tratamiento normativo en la Región Andina y el Perú. Palestra Editores, Lima-Perú.
- OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Industrial). 1994. Guía de licencias de Biotecnología.
- SWAIS; NISHAN. 1996. Protecting Trade Secrets. International Self Counsel Press Ltd. Canada.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Lic. en Biotecnología o Biólogo
Acuicultor con Maestría en el área
profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE HARA EL SERVICIO

Biología, Microbiología y Biotecnología



Universidad Nacional del Santa
Facultad de Ciencias
ESCUELA PROFESIONAL DE
BIOTECNOLOGIA



CICLO ASIGNATURA:

X

PROSPECTIVA Y TOMA DE DECISIONES

| CODIGO | | EXIGENCIA | EXTENSIÓN HORARIA SEMANAL | | CRÉDITOS |
|----------------------------------|---|-------------|---------------------------|----------|----------|
| 231062 | | Obligatorio | 16 | Teoría | 01 |
| | X | Electivo | 0 | Práctica | |
| TIPO DE ESTUDIOS:De especialidad | | | PRE REQUISITOS: Bioetica | | |

MARCO REFERENCIAL

El propósito de esta asignatura es desarrollar en el estudiante una visión integral para comprender los peligros y las amenazas de un mundo en permanente cambio, y tener la capacidad de utilizar su potencial creativo y de familiarizarse con técnicas y normas de prospectiva y del proceso de toma de decisiones en una empresa.

COMPETENCIAS GENERICAS

Desarrolla la capacidad de toma de decisiones en el marco de una prospectiva estratégica para el cumplimiento de los objetivos, conociendo teorías, técnicas y normas de gestión administrativa, con creatividad y responsabilidad

AMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

La asignatura, contribuirá con los conocimientos necesarios de la prospección y toma de decisiones.

ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para desarrollar la temática de la asignatura serán necesarios varios escenarios como el aula multimedia, orientación y discusión grupal, videoteca y biblioteca especializada

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Reconoce las tendencias, potencialidades y rupturas que afectan el desarrollo tecnológico en el mundo.
- Maneja los conocimientos y habilidades necesarias para interpretar entornos, visualizar escenarios y construir alternativas viables, para el desarrollo tecnológico.
- Simula escenarios prospectivos de negocios innovadores y creativos, mediante el uso de software especializados, para una acertada toma de decisiones.

CONTENIDO TEMÁTICO

Prospectiva. Introducción a la prospectiva. Tendencias de futuro en la sociedad actual
Escenarios y prospectiva. Plan prospectivo-estratégico. Vigilancia prospectiva.
Toma de decisiones. Habilidades en la toma de decisiones personales
Teoría de la toma de decisiones. El enfoque de sistemas y la toma de decisiones
El proceso de toma de decisiones. Validación y corrección en la toma de decisiones

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAS, ENRIC. 1999, Prospectiva; herramientas para la gestión estratégica del cambio. Ariel. Barcelona.
- DÍAZ SANTOS. 2000. Toma de decisiones eficaces.
- GERPA. HANKE, J. Y WICHERN D. 2006. Pronóstico en los negocios. México: Pearson Educación.
- GODET MICHEL. 1993. De la anticipación a la acción: Manual de prospectiva y estrategia., Marcombo Boixareu.
- GODET, M. 2000. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. España.
- GODET, Michel; PROSPEKTIKER; FUTURIBLES. 2000. Problemas y métodos de Prospectiva: Caja de Herramientas. Unesco.
- LANDETA, JON 1999. El método Delphi Una técnica de previsión para la incertidumbre, Ariel, Barcelona.
- OBSERVATORIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA INDUSTRIAL (OPTI). 1999. Primer Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial: Futuro Tecnológico en el horizonte del 2015. Miner.

ESCOLARIDAD DEL DOCENTE

Ingeniero con Maestría en el área profesional

DEPARTAMENTO ACADÉMICO

QUE HARA EL SERVICIO

Sistemas e informática

XII: Distribución de Asignaturas por Departamentos Académicos.

FACULTAD DE EDUCACION Y HUMANIDADES:

a) DEPARTAMENTO DE EDUCACION Y CULTURA

| ASIGNATURA. | CONDICIÓN | CICLO | CRÉDITOS |
|------------------------------------|------------------|--------------|-----------------|
| Comunicación y redacción | 0 | I | 4 |
| Autodesarrollo I: Danzas/Judo | 0 | | 1 |
| Autodesarrollo II: Teatro/Oratoria | 0 | | 1 |
| Ingles I | 0 | I | 3 |
| Ingles II | 0 | III | 2 |

b) DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

| ASIGNATURA. | CONDICIÓN. | CICLO. | CRÉDITOS. |
|----------------------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Habilidades sociales y liderazgo | 0 | IV | 3 |
| Gestión empresarial | 0 | IX | 3 |
| Bionegocios | 0 | X | 4 |
| Taller de Responsabilidad Social | 0 | IX | 1 |

FACULTAD DE CIENCIAS:

a) DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

| ASIGNATURA. | CONDICIÓN | CICLO | CRÉDITOS |
|---------------------|------------------|--------------|-----------------|
| Matemática | 0 | I | 4 |
| Análisis matemático | 0 | II | 4 |

| | | | |
|-----------------------|---|-----|---|
| Estadística | 0 | III | 4 |
| Biomatemática | 0 | III | 4 |
| Optimización dinámica | 0 | V | 3 |

b) DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA y BIOTECNOLOGÍA

| ASIGNATURA. | CONDICIÓN. | CICLO. | CRÉDITOS. |
|--|------------|--------|-----------|
| Introducción a Biotecnología | 0 | I | 4 |
| Biología | 0 | I | 4 |
| Bioquímica I | 0 | II | 4 |
| Ecología | 0 | II | 4 |
| Metodología de la Investigación Científica | 0 | II | 4 |
| Biología Molecular de la Célula | 0 | III | 5 |
| Biología y Fisiología Animal | 0 | IV | 3 |
| Bioquímica II | 0 | IV | 4 |
| Genética general | 0 | IV | 4 |
| Microbiología | 0 | IV | 3 |
| Biología y Fisiología Vegetal | 0 | V | 4 |
| Métodos Numéricos Aplicados en Biotecnología | 0 | V | 4 |
| Cinética de Reacción Enzimática | 0 | V | 4 |
| Bioinformática | 0 | V | 4 |
| Fisiología y Genética Microbiana | 0 | V | 4 |
| Transferencia Masa y Calor | 0 | VI | 3 |
| Upstream en Biotecnología | 0 | VI | 4 |
| Biocatálisis | 0 | VI | 4 |
| Biología de sistemas | 0 | VI | 4 |
| Ingeniería genética | 0 | VI | 4 |
| Diseño de Experimentos en Biotecnología | 0 | VI | 3 |
| Bioprocesos I | 0 | VII | 4 |
| Bioética | 0 | VII | 3 |

| | | | |
|------------------------------------|---|------|---|
| Ingeniería metabólica | O | VII | 4 |
| Biotecnología de Residuos Solidos | O | VII | 4 |
| Investigación I | O | VIII | 4 |
| Laboratorio de Bioprocesos | O | VIII | 4 |
| Biotecnología de la salud | O | VIII | 3 |
| Biotecnología de Residuos Líquidos | O | VIII | 4 |
| Biotecnología agrícola | O | VIII | 3 |
| Biotecnología industrial | O | VIII | 4 |
| Investigación II | O | IX | 6 |
| Escalamiento y Planta Piloto | O | IX | 4 |
| Bioprocesos II | O | IX | 4 |
| Biología Sintética | E | IX | 1 |
| Omica | E | IX | 1 |
| Investigación III | O | X | 6 |
| Bioprocesos III | O | X | 4 |
| Propiedad Intelectual y Patente | O | X | 1 |

FACULTAD DE INGENIERÍA:

a) DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y FISICA

| ASIGNATURA | CONDICIÓN | CICLO | CRÉDITOS |
|-------------------|------------------|--------------|-----------------|
| Física | O | I | 4 |

b) DEPARTAMENTO DE AGROINDUSTRIA

| ASIGNATURA. | CONDICIÓN. | CICLO. | CRÉDITOS. |
|------------------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Química general e inorgánica | O | I | 3 |
| Química analítica | O | III | 3 |
| Fisicoquímica | O | III | 3 |
| Análisis instrumental | O | IV | 3 |

| | | | |
|--------------------------------|---|-----|---|
| Innovación y Emprendimiento | O | VII | 2 |
| Bioseparaciones | O | VII | 4 |
| Gestión de producción | O | X | 2 |
| Gestión de calidad de procesos | O | X | 3 |

c) DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

| ASIGNATURA. | CONDICIÓN. | CICLO. | CRÉDITOS. |
|----------------------------------|------------|--------|-----------|
| Programación | O | V | 4 |
| Prospectiva y toma de decisiones | O | X | 1 |

O=OBLIGATORIO

E = ELECTIVO.

XIII.- Líneas de Investigación

Ante la riqueza de nuestra diversidad biológica y la concomitante abundancia de recursos naturales marinos y terrestres, tanto regionales como nacionales, expeditos para recibir urgentemente estratégico valor agregado, resulta obviamente necesario para tal fin, identificar las potencialidades biotecnológicas, en nuestro medio, para direccionarlas hacia su aprovechamiento racional y sostenido de forma tal que permitan desarrollar soluciones y mejoras efectivas que respondan a las necesidades productivas de las empresas comprometidas con el manejo y explotación de nuestros recursos naturales, y así reducir sus impactos negativos, mantener sus stocks y la homeostasis ambiental y generar enormes expectativas y reales prospectos de industrialización sostenible en la región para mejorar significativamente la calidad de vida de los ancashinos y peruanos en general.

En tal sentido, en la Escuela de Biotecnología de la Universidad Nacional del Santa se podrían tomar en cuenta las siguientes líneas de investigación:

1. Selección, identificación, mejoramiento y preservación de cepas microbianas de real y potencial valor comercial para la producción de bioproductos.
2. Caracterización, ensayo y evaluación de desechos orgánicos naturales, industriales, agrícolas y domésticos como materia prima para los bioprocesos.
3. Selección, caracterización y evaluación de nuevos bioproductos.
4. Diseño, desarrollo y evaluación económica financiera de bioprocesos nuevos.
5. Caracterización, evaluación y diseño de bioprocesos enzimáticos.

6. Desarrollo de tecnologías y técnicas que permitan la producción óptima de líneas celulares animales y vegetales, así como la micro propagación masiva y eficiente de variedades vegetales de potencial valor comercial.
7. Uso de los residuos orgánicos de la industria pesquera en la producción de bioinsecticidas y enzimas industriales.
8. Desarrollo y evaluación económica de plantas piloto para la producción de compost de los desechos orgánicos urbanos.
9. Desarrollo y evaluación económica de plantas piloto descentralizadas para el tratamiento biológico de aguas residuales domésticas.
10. Desarrollo de estándares de bioseguridad industrial, sanitaria y ambiental.
11. Desarrollo y evaluación de biofiltros para la purificación de aguas usadas en el cultivo de alevinos, mariscos y otras especies ictiológicas con fines industriales.
12. Desarrollo y evaluación de paquetes integrales para la biorecuperación de ambientes acuáticos y terrestres contaminados por derrames.
13. Desarrollo y evaluación comercial de variedades y semillas mejoradas de especies vegetales nativas.
14. Desarrollo y evaluación de kits y sondas moleculares para el pronóstico, diagnóstico y monitoreo de enfermedades humanas, animales y vegetales.

XIV.- Implementación

En base a las recomendaciones recogidas en eventos específicos organizados por la universidad y otras consideraciones, se plantean los siguientes requerimientos humanos, infraestructurales y logísticos:

RECURSOS HUMANOS

- a) Actualmente tiene un docente nombrado para la Escuela de Biotecnología
- b) Para el desarrollo del currículo completo y asumiendo una promoción de 50 alumnos, se debe contar con una plana mínima de cincuenta y cinco profesores, con estudios de maestría en el área de Biotecnología. Se debe dar énfasis que es muy importante contar con especialistas en Ingeniería Genética, Genómica, Microbiología Industrial, Bioinformática, Biotecnología e Ingeniería Bioquímica o de Bioprocesos. Mientras se captan o capacitan a todos los docentes especialistas, se puede invitar o contar a profesionales que ya tengan un prestigio ganado en el campo de la Biotecnología, a través de Convenios de Cooperación internacional o interinstitucional.

INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA

Se cuenta actualmente con un edificio de tres plantas con un área de 2 152,16 m², y con laboratorios de Química General y Orgánica y Microbiología. Es prioritaria la implementación de los siguientes laboratorios de Ingeniería Genética-Genómica, Bioinformática, Biotransformaciones, Ingeniería Metabólica, Bioprocesos, Biotecnología Industrial, Biotecnología de la Salud, Biotecnología Ambiental, Biotecnología Vegetal.

Para el aspecto ingenieril deben construirse e implementarse dos (02) plantas piloto, una de uso múltiple y otra de tratamiento de desechos, las cuales deben contar con talleres de diseño de equipos e instrumentación y maestranza. Como apoyo a la escuela debe dotársele de una biblioteca especializada y centro de cómputo, además de la plana administrativa que debe

estar conformada por secretarías, personal de servicio, técnicos calificados en operación y mantenimiento de equipos de laboratorio y de las plantas piloto.

PLANTA PILOTO de PROCESOS MÚLTIPLES

La Planta piloto de procesos múltiples tiene por objetivo el desarrollo de procesos, prototipos y escalado productivo de bioproductos. La Planta servirá como medio para lograr completar el escalamiento (scaling up or down , cambio de escala) de desarrollos biotecnológicos que demanden empresas, grupos de investigación o proyectos autogenerados, con el propósito de llegar a una escala necesaria para el mercado. Debe tener una superficie techada de aproximadamente 350m², equipada con un sistema de presión diferencial con filtros de aire HEPA. Deberá tener 3 secciones o zonas:

Zona 1.- Preparación, esterilización y pretratamiento de insumos para los medios de cultivo y preparación de inóculos.

Zona 2.- Área de producción y de ubicación de los biorreactores de producción y escalamiento.

Zona 3.- Área de separación, concentración, purificación, valoración y formulación de los bioproductos.

Esta planta al igual que la otra planta piloto y los laboratorios deben tener los siguientes servicios básicos:

- Fuerza motriz.: corrientetrifásica
- Aire comprimido libre de aceite
- Vapor Puro
- Tanques de gases especiales: oxígeno, nitrógeno, helio
- Agua fría, agua caliente y agua refrigerada
- Loop de Agua Purificada
- Equipo de Soporte UPS y Generador Eléctrico.

Los principales equipos de esta planta serían:

| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD |
|------|--|----------|
| | AREA DE PRODUCCION Y CULTIVO CELULAR MASIVO (Zona 1 y 2) | |
| 01 | Minibioreactores para diseño de medio de cultivo, RAMOS | 1 |
| 02 | Biorreactor de 2 y 5 litros tanque agitado con sensores y software especializado | 3 |
| 03 | Biorreactor de flujo mezclado (cilíndrico agitado) de acero inoxidable, volumen de trabajo: 1 m ³ : H/D: 1, agitador turbina con 4 discos y 4 baffles, con software de {última generación y sistema de control en línea | 1 |
| 04 | Biorreactor de flujo mezclado (cilíndrico agitado) de acero inoxidable, volumen de trabajo: 100 litros: H/D: 1, agitador turbina con 4 discos y 4 baffles, con software de {última generación y sistema de control en línea | 1 |
| 05 | Biorreactor de flujo tipo pistón de acero inoxidable de 1 m ³ : con software de {última generación y sistema de control en línea | 1 |
| 06 | Biorreactor de flujo mezclado (cilíndrico agitado) de acero inoxidable, volumen de trabajo: 20 litros : H/D: 1, agitador tipo turbina con 4 disco y 4 baffles | 4 |
| 07 | Biorreactor de flujo mezclado (cilíndrico agitado) de acero inoxidable, volumen de trabajo: 1 litro : H/D: 1, agitador tipo turbina con 4 discos y 4 baffles | 12 |
| 08 | Biorreactor de recirculación (airlift) de 5 litros | 2 |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| 09 | Autoclave doble puerta para ingreso / egreso de materiales | 2 |
| 10 | Shakers para erlemeyers de cultivo termostatizados | 3 |
| 11 | Cámara de refrigeración (-80°C) | 1 |
| 12 | Ultra freezer (-86°C) | 1 |
| 13 | Baños termostatizados | 1 |
| 14 | Equipo de Filtración Tangencial con capacidad de Microfiltración y Ultrafiltración, semiautomatizado. | 1 |
| 15 | Espectrofotómetro UV / Vis. | 1 |
| 16 | pHmetro/ conductímetro | 1 |
| 17 | Cabina de Seguridad Biológica | 1 |
| 18 | Balanzas y demás equipos de laboratorio tradicional | 1 |
| 19 | Cabina de Flujo Laminar | 3 |
| AREA DE EXTRACCION DE BIOPRODUCTOS | | |
| 20 | Bomba homogenizadora de alta presión (Disruptor Celular) para escala Laboratorio-Piloto | 1 |
| 21 | Sistemas de nanofiltración, ultrafiltración, microfiltración y osmosis reversa, de escala piloto ,de proceso continuo y máxima capacidad de 1 500 litros/ hora | 4 |
| 22 | Prensa de filtración (neumoprensa), de proceso semicontinuo y de capacidad máxima de 100 litros /hora, con medio de filtro de tela y desaguado a alta presión | 1 |
| 23 | Centrifuga de cámara sólida de proceso continuo, de 400 litros, velocidad de 50 a 250 litros/hora, y 17 000 g | 1 |
| 24 | Decantador de ultra alta resolución, de operación continua, esterilizable, que procese mínimo 100 litros /hora, de 5 000 g | 1 |
| 25 | Centrifuga de canasta, discontinua, que procese de 50 a 400 litros/hora, con medio de filtración de tela, de 1 300 g | 1 |
| 26 | Centrifuga de cámara sólida de proceso continuo, de 400 litros, velocidad máxima de 1 200 litros/hora, y 3 000 g | 1 |
| 24 | Sistema de separación de tecnología avanzada de cromatografía e intercambio iónico, con sistema de lecho de flujo continuo, que procese hasta 250 litros/hora | 1 |
| 27 | Sistema de HPLC | 1 |
| 28 | Sistema de FPLC | 1 |
| 29 | Sistema PAGE SDS y nativo | 1 |
| 30 | Sistema de enfocamiento isoléctrico | 1 |
| 31 | Liofilizador | 1 |
| 32 | Malditof/Tof | 1 |
| 33 | Espectrofotómetro de masa | 1 |

NOTA: los cromatógrafos deben contar con columnas de variado formato y tamaño

PLANTA PILOTO DE TRATAMIENTO DE DESECHOS ORGANICOS

| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD |
|------|---|----------|
| 1 | Biorreactor de flujo mezclado (cilíndrico agitado) de acero inoxidable, volumen de trabajo: 1m ³ ; H/D: 1, agitador turbina con 4 discos y 4 baffles, con sistema de control | 1 |
| 2 | Biorreactor de flujo tipo pistón de acero inoxidable de 1m ³ con sistema de control | 1 |
| 3 | Biorreactor UASB de acero inoxidable, volumen de trabajo: 40 litros | 2 |
| 4 | Biorreactor de membrana hueca de acero inoxidable, volumen de trabajo: 5 litros | 2 |
| 5 | Biorreactor tipo biofiltro de acero inoxidable de 10 litros, con sistema de control | 2 |
| 6 | Analizador continuo de hidrocarburos gaseosos | 1 |
| 7 | Biorreactor de contacto sólido aeróbico | 1 |
| 8 | Estufa (secado térmico) | 1 |
| 9 | Mufla | 1 |
| 10 | Estufa BOD | 1 |

ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD, MICROBIOLOGÍA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA

Puede tener una superficie de 35 m², diseñada para trabajo de personal altamente calificado en las áreas Biología molecular y de Control con la más moderna infraestructura e equipamiento disponible

| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD |
|-----------------------------|--|----------|
| SALA DE CONTENCIÓN | | |
| 1 | Cabina de Seguridad Biológica en Compartimiento de Uso Restringido | 1 |
| 2 | Cámara de flujo laminar | 2 |
| 3 | Termociclador con rampa de temperatura | 2 |
| 4 | Baño María dual | 1 |
| 5 | Desionizador | 3 |
| SALA DE MICROSCOPIA | | |
| 6 | Microscopio Óptico de cámara lúcida de última generación que permite captar imágenes digitales | 1 |
| 7 | Microscopio electrónico | 1 |
| 8 | Microscopio de fluorescencia | 1 |
| 9 | Microscopio de cámara invertida | 1 |
| 10 | Microscopio confocal | 1 |
| 11 | Microscopio de transmisión (TEM) | 1 |
| 12 | Microscopio barrido (BEM) | 1 |
| 13 | Estereoscopio | 1 |
| SALA DE ANALISIS BIOQUIMICO | | |
| 14 | Baños termostatzados | 2 |
| 16 | Espectrofotómetro UV/Vis./HP | 1 |
| 17 | Equipo de electroforesis de proteínas | 1 |
| 158 | Equipo de electroforesis de ADN | 1 |
| 19 | Transiluminador | 1 |
| 20 | Lector Elisa | 1 |
| 21 | Potenciómetro / conductímetro / Ion Selectivo | 3 |

| | | |
|-----|--|---|
| 22 | Cámara de refrigeración (frio) | 1 |
| 23 | Microcentrifugas | 2 |
| 24 | Cromatógrafo de gases con espectrofotómetro de masas | 1 |
| 25 | Campana de extracción de gases | 1 |
| 26 | Equipo de electroelusión | 1 |
| 274 | Unidad de cromatografía líquida | 1 |
| 28 | Un cromatógrafo de baja presión | 1 |
| 29 | Citómetro de flujo | 1 |
| 30 | Baño Maria digital | 4 |
| 31 | Sistema de electroforesis bidimensional, vertical y horizontal | 3 |
| | SALA DE ANALISIS GENOMICO | |
| 32 | Electroporador | 1 |
| 33 | Termociclador para PCR en tiempo real | 1 |
| 34 | Microarray y lector | 1 |
| 35 | Equipo Dot-Blot (blotter) | 1 |
| 36 | Secuenciador de ADN | 1 |
| 37 | CPUs | 1 |
| | SALA DE MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGIA | |
| 38 | Incubadores de células | 2 |
| 39 | Maquina dispensadora de alta frecuencia | 1 |
| 40 | Baño maría agitado orbital | 3 |
| 41 | Ultra centrífuga refrigerada | 1 |
| 42 | Estufas de cultivo de 10, 25, 36 y 45 ° c | 4 |
| 43 | Estufa de cultivo de CO ₂ | 1 |
| 44 | Refrigeradora de – 85° c (ultracongeladora) | 1 |
| 45 | Refrigeradora de – 20° c | 1 |
| 46 | Agitador magnético | 1 |
| 47 | Cabina de flujo laminar | 1 |
| 48 | Vortex | 1 |
| 49 | Shaker | 2 |
| 50 | Agitador orbital | 1 |
| 51 | Cocina eléctrica | 3 |
| 52 | Microondas | 1 |
| 53 | Balanza | 3 |
| 54 | Potenciómetro | 1 |
| 55 | Autoclave grande mimimamente 10 L | 1 |

ÁREAS AUXILIARES:

1. Lavadero,
2. Sala de preparado de materiales y medios (con balanza analítica, horno microondas, destilador de agua)
3. Depósito de reactivos, materiales y materias primas,
4. Oficinas,
5. Vestuarios,
6. Área de mantenimiento
7. Bioterio para albergar ratones, peces, conejos y cuyes
8. Invernadero con control automatizado de riego, fertilización, temperatura, aireación, humedad e iluminación, con secador de semillas atérmica (sílice gel), camas calientes,

cámara de conservación de semillas a baja temperatura y humedad controlada y con sala para cultivo *in vitro*.

9. Cuarto oscuro (inmunofluorescencia).
10. Banco de recursos biológicos (genes, germoplasma , cepas, otros).
11. Sala de biopelículas y consorcios microbianos.
12. Laboratorio de bioinformática, con ambiente de visualización 3D y genotipificación (con CPUs, escáner para adquisición y digitalización de imágenes, impresoras, etc.)

Las salas auxiliares cuentan con el equipamiento y servicios necesarios para asegurar el trabajo en condiciones de calidad adecuada, el almacenamiento de las materias primas en condiciones óptimas y el instrumental necesario para un mantenimiento en tiempo y forma acorde a un plan de mantenimiento preventivo.

XV Infraestructura Académica y Administrativa

La labor docente-administrativa de la Escuela de Biotecnología se desarrolla en un pabellón de la Facultad de Ciencias, donde funcionan laboratorios de los cursos básicos y de nivel intermedio y además de dos (02) aulas asignadas en el Pool de Aulas para el dictado de clases teóricas.

12.1 LABORATORIOS

Los laboratorios vienen cumpliendo una función de servicio de prácticas, dándose el servicio de investigación y extensión universitaria mínima, por falta de equipamiento.

Laboratorios que funcionan en la Facultad de Ciencias:

1. Laboratorio de Biología y Ecología (sirve a varias Escuelas de la UNS)
2. Laboratorio de Microbiología-Bioquímica (sirve a varias Escuelas de la UNS).
3. Laboratorio de Investigación (sirve a Escuela de Biotecnología)

Laboratorios que falta implementar para una primera etapa:

1. Laboratorio de investigación: Metodología de Investigación, Diseño De Experimentos en Biotecnología, Investigación I, Investigación II, Investigación III
2. Laboratorio de Biotransformaciones: Microbiología General, Fisiología y Genética Microbiana Upstream en Biotecnología, Ingeniería Metabólica
3. Laboratorio de Genética y Genómica: Genética General, Ingeniería Genética, Biología Sintética, Omicas.
4. Laboratorio de Bioprocesos: Bioprocesos I, Laboratorio de Bioprocesos, Bioprocesos II y Bioprocesos III
5. Laboratorio de Aplicaciones informáticas: Programación, Bioinformática, Métodos Numéricos Aplicados en Biotecnología, Biología de Sistemas, Bioprocesos III
6. Laboratorio de Biotecnología Industrial: Cinética de Reacción Enzimática, Biocatálisis, Biotecnología Industrial
7. Laboratorio de Biotecnología Ambiental: Ecología, Biotecnología de residuos sólidos y Biotecnología de Residuos Líquidos
8. Laboratorio de Biotecnología Agrícola: Biología y Fisiología vegetal, Biotecnología Agrícola.
9. Laboratorio de Biotecnología de Salud: Biología molecular de la célula, Biología y Fisiología Animal, Biotecnología de la Salud
10. Laboratorio de Escalamiento y planta piloto: Bioseparaciones, Transferencia Masa y Calor, Escalamiento y Planta Piloto

11. Laboratorio de Análisis químicos especializados en Biotecnología: Química Analítica, Análisis físico químico de muestras y productos de ejecución de prácticas y de investigación formativa de la mayoría de cursos de especialidad (partir de IV ciclo)

XVII. Políticas de la Escuela de Biotecnología

Todos los mejores trabajos de investigación formativa y tareas de producción, serán publicados en los medios de comunicación y redes sociales

Todas las tesis serán publicadas en congresos y en el repositorio institucional