8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACION

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Segundo
Materia: **Cálculo**	Código: **IA 202**
Régimen: Anual	Pre – requisito: **IA 102 – IA105**
Docente:	Correlativo: **IA 301**
Horas Semanales: 4 (cuatro) horas	Área: Ciencias Básicas
Horas Teóricas: 2 (dos)	Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACIÓN

El Ingeniero Ambiental debe ser un profesional capacitado científico, técnica y actitudinalmente. Esta materia orientará y aumentará la capacidad de proponer e implementar tecnologías y modelos matemáticos que faciliten la solución de los problemas relacionados con los recursos naturales existentes y las necesidades humanas, bajo el concepto de sostenibilidad y mejoramiento.

El cálculo permitirá desarrollar y aplicar las herramientas matemáticas para identificar, prevenir, mitigar y compensar los efectos adversos de las actividades antrópicas sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las comunidades.

Permitirá además, capacitar a los estudiantes con leyes matemáticas fundamentales para resolver ecuaciones, interpretar gráficos, plantear soluciones y tomar decisiones prácticas en base a informaciones científicas.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Conocer y utilizar las técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.

CONTENIDOS

1. Número, variable y función.
    - 1.1. Números reales.
    - 1.2. Valor absoluto.
    - 1.3. Magnitudes variables y constantes.
    - 1.4. Funciones elementales.
    - 1.5. Funciones algebraicas
2. Límite y continuidad
    - 2.1. Límite de una variable y una función

2.2. Teoremas fundamentales sobre límites.

2.3. Propiedad de las funciones continuas.

2.4.Límites de funciones algebraicas, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.

3. Derivada.

3.1. Definición e interpretación geométrica de la derivada.

3.2. Teoremas principales de Derivación.

3.3. Derivada de funciones algebraicas

3.4. Técnicas de derivación

3.5. Derivada de funciones trigonométricas.

3.6. Derivada de funciones exponenciales y logarítmicas.

3.7. Diferencial y significado geométrico.

3.8. Teorema de L´Hopital.

3.9. Análisis de la variación de las funciones

3.9.1. Máximos y mínimos de las funciones.

3.9.2. Aplicaciones de la derivada en las ciencias ambientales.

4. Integral Indefinida.

4.1. Función primitiva e integral.

4.2. Integración de funciones elementales.

4.3. Integración por partes.

4.4. Técnicas de integración.

4.5. Integración de funciones racionales e irracionales.

4.6. Integración por sustituciones trigonométricas.

4.7. Integración de funciones trigonométricas.

5. Integral Definida.

- Sumatoria de Riemann.
- Cálculo de áreas, longitud de una curva y volúmenes.
- Cuerpos de revolución.
- Integrales impropias.
- Aplicaciones de la Integración definida en las ciencias ambientales

6. Sucesiones y series

6.1. Sucesiones infinitas

6.2. Series infinitas

6.3. Criterios de convergencia

6.4. Serie de Taylor y de Mclaurin

6.5. Series de potencias

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Para el desarrollo de los contenidos se administrarán técnicas apropiadas a la naturaleza de los contenidos y en coherencia a las capacidades previstas. Por ejemplo: Exposión didáctica, Demostraciones, Resolución de problemas y otras técnicas basadas en la dinámica grupal.

Para propiciar el desarrollo de la competencia "Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país", los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales , durante el proceso de enseñanza y aprendizaje

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se administrará en las modalidades, formativas y sumativas, utilizándose los instrumentos más adecuados para evidenciar el logro de las capacidades y contenidos que serán evaluados.

El proceso de valoración será coherente a los aprendizajes esperados atendiendo el Sistema de Evaluación del aprendizaje y Promoción Académica.

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Piskunov, N. (1999). Calculo diferencial e integral. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
- Leithold, Louis. (2011). El Cálculo con Geometría Analítica. Sexta Edición. Harla. Mexico.
- Howard E. Taylor y Thomas L. Wade. (1973). Calculo Diferencial e Integral. Editorial Limusa S.A. Mexico.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Ayres, F. Jr. y Mendelson, E. (2001) Calculo. 4ª Edición. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Bogotá. Colombia.
- Banach, S. (1967). Calculo Diferencial e Integral. 2ª Edición. Unión tipográfica Editorial Hispano Americana. México

- Larson, R. Hostetler, R. (). Cálculo y Geometría Analítica. 6ª Edición. Vol. 1. McGraw-Hill. Medellin. Colombia.

Perez Gonzalez, F. G. (2007). Calculo diferencial e Integral. Departamento de análisis matemático. Universidad de Granada. España.

8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

SEGUNDO CURSO

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Segundo
Materia: **Ecología General y Urbana**	Código: **IA 201**
Régimen: Anual	Pre–requisito: **IA101–IA103- IA104**
Docente:	Correlativo: **IA 302 – IA 304**
Horas semanales: 4 (cuatro)	Área: Aplicaciones de Ingeniería
Horas Teóricas: 2 (dos)	Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACIÓN

La Ecología General y Urbana son disciplinas y arte cuyo objeto de estudio son interrelaciones entre los habitantes de una aglomeración urbana y sus múltiples interrelaciones con el ambiente y a través de paisajismo realizar un proceso racional por el cual el hombre utiliza la naturaleza como herramienta para expresar al mismo tiempo de obtener otros beneficios.

La ecología urbana es una disciplina con un corpus teórico en formación que aplica conceptos y teorías de la ecología tradicional, además engloba en pequeñas proporciones partes de múltiples disciplinas tales como agronomía, sociología, ecología, urbanismo, economía, antropología, geografía, ingeniería, derecho e historia.

La Ecología urbana es tan arraigada a nosotros que forma parte de nuestra historia y de nuestra cultura. La necesidad de las personas de volcarse a ella es cada vez mayor, ya sea por controlar la contaminación, como efecto desestresante en contraste con las tristes y aceleradas urbes, como recreación, o bien para tratar de conservar la belleza y diversidad existentes. Ya no se trata solo de contemplar, sino también de experimentar y vivir en forma sana y equilibrada.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Conocer y utilizar las técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

CONTENIDOS

Unidad I

- Conceptos generales de ecología del paisaje. La ciudad como ecosistema. Conceptos de ecología. Ecosistemas. Cadenas y Redes. Flujos de Energía y materia. Ciclos. Interrelaciones. Sucesiones. Concepto de ciudad. Características del Ecosistema urbano. Biotopo y Biocenosis de la ciudad. Factores abióticos del ecosistema urbano. El clima en zonas urbanas. La contaminación. El suelo. Factores Bióticos. La ciudad como sumidero de recursos. Demografía y población. Funcionamiento de la ciudad. Sistema Natural v/s sistema humano.

Unidad II

- Desarrollo sostenible: El desarrollo sostenible. Alternativas para una ciudad habitable. Indicadores de sostenibilidad. Educación ambiental en el medio urbano. Carta Verde. Agenda 21.

Unidad III

- El agua: El agua como fuente de vida. Problemática del agua. Contaminación. Contaminantes físicos. Contaminantes químicos. Contaminantes biológicos. Focos de contaminación. Nuestros ríos. Abastecimiento de agua. Fuentes de suministro.

Unidad IV

- La Energía: ¿Qué es la energía? Tipos de energía. No Renovables. Combustibles fósiles. Carbón. Petróleo y Gas Natural. Energía nuclear. Renovables. Energía Solar. Energía eólica. Energía de la Biomasa. Energía hidroeléctrica. Nergía de los océanos. Energía Geotérmica. Problemática de la Energía. Calentamiento global.

Unidad V

- Ruido: Ruido y contaminación acústica. Fuentes de ruido. Propagación del sonido. Efectos del ruido. Efectos sobre la salud otros efectos. Sociales y económicos. Sobre la fauna salvaje.

Unidad VI

- Breve reseña sobre Paisajismo – conceptos básico. Modelos de especies vegetales arboles / arbustos / flores / hongos. Modelado mediante referencias fotográficas.

Unidad VII

- El paisaje y la composición urbana: La forma y relación entre edificios y espacios públicos, son elementos constitutivos del paisaje urbano imprescindibles para la comprensión de la ciudad.

Unidad VIII

- El paisaje y el diseño sustentable: el paisaje es considerado un aporte indispensable en el confort, la calidad de vida y la educación de una comunidad que busca el orden

natural, el equilibrio y la sustentabilidad de los recursos naturales, la solución a la problemática socio-ambiental que la aqueja.

Unidad IX

- El paisaje y la gestión cultural: Existen diversas relaciones entre paisaje y cultura, entre ellas el rol que la cultura desempeña en los procesos de revitalización urbana, y en particular las políticas culturales, sus relaciones con el diseño y los proyectos para el espacio público y sus consecuencias sociales.

Unidad X

- Componentes de los ecosistemas urbanos, componentes bióticos y abióticos; modelos de ecosistemas; interacciones entre los componentes sociales y naturales; ciclos de energía y nutrientes; gradientes urbano-rural; impactos en suelos, hidrología y clima.
- Agua y ciclos hidrológicos en las ciudades; cambios en la infiltración y escorrentía; extracción y agotamiento de aguas subterráneas; contaminación de aguas subterráneas y superficiales; manejo de las aguas urbanas.
- Vegetación y flora urbana; principales diferencias con ambientes naturales; composición de la flora urbana; homogenización biótica.
- Fauna urbana; especies sinantrópicas; impactos sobre distintos grupos de animales; estudios sobre aves urbanas; homogenización de la avifauna.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En el desarrollo de los procesos de la enseñanza y del aprendizaje se emplearán estrategias que promuevan el análisis y aplicación de los fundamentos teóricos en el planteamiento de ejercicios prácticos relacionados con los temas analizados.

Algunas de las estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: Tareas dirigidas, Buceo bibliográfico, Discusión, Exposición didáctica, Juego de roles, Debate, etc.

Para propiciar el desarrollo de la competencia “Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país”, los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales , durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Se aplicará la evaluación unidireccional de acuerdo a los criterios derivados de las capacidades. Con esta modalidad se evaluarà el producto del aprendizaje con la finalidaqd de calificar.

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje se propiciará la práctica de la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales, así como el autoinforme a través de la bitácora y el Proyecto a través de la elaboración de informes.

BIBLIOGRAFIA

- Enger y Smith. (2006) Ciencia Ambiental. McGraw Hill.
- Eugene Angelier (2002). Ecologia de las aguas corrientes. Acribia, Editorial.
- G. Tyler Miller, Scotte E. Spoolman (2010). Principios de Ecología. Cengage Learning.
- Jonathan Franco López (2005). .Manual de Ecologia. Trillas Editorial.
- José Luis Fontana (2015). Principios de Ecología. Brujas, Editorial.
- Justo Pastor Benítez (2014). Nueva Ecología de los Medios y Desarrollo Ciudadano. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
- Manuel C. Molles (2006). Ecologia. McGraw-Hill.
- Michael Common, Sigrid Stagl (2008). Introduccion a la Economia Ecologica. Reverte, Editorial.
- Miguel Angel Mejia Acevedo (2007). Ecologia tropical. ECOE, Ediciones.
- Odum, E. 1992. Ecología. Bases científicas para un nuevo paradigma. Vedra. Barcelona.
- Ramon Margalef Lopez (2005). Ecología. Omega, Ediciones.
- Raúl Calixto Flores, Verónica D. Hernández Guzmán, Lucila Herrera Reyes (2012). Ecología y Medio Ambiente. Cengage Learning.

Rocío Cárdenas Romero, Manuel Erazo Parga (2014). Ecología. ECOE, Ediciones.

8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Segundo
Materia: **Edafología Ambiental**	Código: **IA - 207**
Régimen: Anual	Pre - requisito: **IA 103 – IA 106**
Docente:	Correlativo: **IA - 304**
Horas semanales: 4hs.	Área: Aplicaciones de Ingeniería
Hora Teóricas; 2 (dos)	Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACION

El programa de esta asignatura se ha elaborado conjuntamente desde las áreas temáticas de malla curricular, como ser los contenidos de la geología y la ecología, dedo al suelo hay que considerarlo como un sistema dinámico en continua evolución, resultado de la interacción entre litosfera, atmosfera y biosfera. Por esta razón se hace imprescindible enfocar su estudio tanto desde un punto de vista inorgánico como orgánico. Así mismo, como tal ente dinámico, su evolución está directamente relacionada con la incidencia de los distintos factores formadores (geología, clima, geomorfología, biología y tiempo) sobre dicho sistema, ya que de ellos depende directamente la mayor o menor incidencia de los distintos procesos edafogenéticos, y por lo tanto en tipo de suelo que se desarrolle.

Se pretende que el alumno conozca el sistema suelo, tanto lo referente a su génesis y evolución (factores y procesos edafogenéticos) como en lo referente a su descripción, característica físicas y químicas, composiciones (componentes orgánicos e inorgánicos) y clasificación.

Con tal fin no sólo se ha elaborado un programa lo más multidisciplinar posible, las enseñanzas teóricas y prácticas, tanto de campo como de laboratorio. Dada la duración y asignación docente de esta asignatura, no se puede pretender que el alumno alcance un conocimiento profundo acerca de la Edafología, sino que esta asignatura proporcione conocimientos básicos y que sirva como punto de partida para una aplicación futura tanto en asignaturas de la ingeniería, como posteriormente dentro del ámbito profesional del cursante.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Conocer y utilizar las técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

CONTENIDOS

- INTRODUCCIÓN: El suelo como formación superficial autóctono. Edafología: Desarrollo histórico. Evolución de conceptos dentro de la Ciencia del Suelo. El suelo como ente dinámico.
- EL SUELO COMO SISTEMA DE TRES FASES: EDAFOLOGÍA DESCRIPTIVA: Organización del suelo: El perfil edáfico. Horizontes genéticos: Reglas de nomenclatura. Horizonte diagnóstico. Componentes inorgánicos del suelo: Minerales formadores de rocas; Minerales del suelo; Materia orgánica y humus; Origen y formación de sustancias húmicas; Mineralización de la materia orgánica. Características físicas del suelo: Textura, estructura. Propiedades relacionadas. El agua en el suelo: Capacidad de Campo: Punto de marchitamiento. El potencial del agua en el suelo. Propiedades químicas del suelo: Reacciones de superficie: adsorción e intercambio iónico. Acidez-basicidad. Oxidación-reducción: la aireación del suelo.
- ECOLOGÍA DEL SUELO: El suelo como interfase. Ecosistema edáfico. Relaciones suelo-vegetación. Microflora y fauna edáfica. Características y propiedades controladas por los seres vivos. Complejos órganos-minerales: Fertilidad del suelo y productividad. Herbivorismo y productividad del suelo. Diversidad ecológica y evolución.
- EL SUELO COMO ENTE DINÁMICO GÉNESIS Y EVOLUCIÓN DEL SUELO: Factores formadores: material original, geomorfología, tiempo, clima, organismos. Secuencias edáficas: cronosecuencias, litosecuencias, toposecuencias. Procesos edafológicos; Procesos de Adicción; Procesos de Transformación; Procesos de Translocación; Procesos de Pérdida.
- SISTEMÁTICA DE SUELOS: Clasificación de suelos; Criterios utilizados. Sistemas modernos de clasificación de suelos; Clasificación francesa; Clasificación dela F.A.O.; la "Soil Taconomy"
- EDAFOLOGÍA APLICADA. Evaluación de suelos. Introducción. Sistemas de evaluación. Principales características y cualidades empleadas en la evaluación de suelos. Cartografía de suelos. Objetivos. Tipos de mapas de suelos. Los suelos y la planificación territorial.
- INTERRELACIONES ENTRE SUELOS, VEGETACIÓN Y TOPOGRAFÍA. Procesos de migración e influencia de la topografía en el suelo Influencia del suelo en la vegetación. Influencia de la vegetación en el suelo.
- SISTEMAS TAXONÓMICOS EN EDAFOLOGÍA. Sistemas Más Usuales En La Clasificación De Suelos.

PRÁCTICAS

Se realizarán prácticas de laboratorio, que se agruparán en dos módulos. El primer módulo constará de prácticas en las que se analizarán muestras de distintos suelos, recogidas previamente durante las prácticas de campo, desarrollados sobre diferentes distritos departamentales así como sobre la zonas ribereñas (interfluvio entre ambos sistemas fluviales) y encaminadas al aprendizaje de las técnicas básicas de estudio y caracterización de suelos (determinación de pH y conductividad, contenido en materia orgánica, textura, contenido en carbonato cálcico). Los resultados de estas prácticas, junto con las determinaciones correspondientes realizadas en el campo, se incluirán en un informe final, en el que se incluirá la interpretación de los resultados individuales para cada suelo analizado, así como la comparación e interpretación de las diferencias observadas entre los distintos suelos, desde el punto de vista de los factores formadores.

En el segundo módulo de prácticas se abordarán problemas de infiltración del agua en el suelo, y se analizarán los aspectos relacionados con la evolución de la materia orgánica distintos tipos de humus previamente recogidos en el campo.

PRACTICAS DE CAMPO

Están previstas prácticas en las que se abordará el estudio y reconocimiento en campo de distintos tipos de suelos, que posteriormente se analizan en laboratorio.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Con el fin de desarrollar las competencias de los estudiantes por medio de las naturaleza disciplinar de las asignaturas, la metodología a seguir es la siguiente:

Contenidos conceptuales: se empleará la Exposición didáctica con la participaciòn activa de los estudiantes.

Contenidos procedimentales: debido a que se trata de una asignatura con importante contenido procedimental, se propiciarán las prácticas, con carácter obligatorio, en un laboratorio apropiado para tal fin.

Los procedimientos a seguir en la realización de las prácticas en los laboratorios están establecidas en las normativas propias del uso del laboratorio.

Tutorías: Las tutorías serán individualizadas y/o en grupo.

Para propiciar el desarrollo de la competencia "Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país", los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realizará por medio de las modalidades Formativas y Sumativas, utilizándose los instrumentos más adecuados de acuerdo a las capacidades y contenidos a ser evaluados.

Los instrumentos propuestos para la evaluación de los los aprendizajes esperados, de acuerdo con los distintos contenidos son: Ensayos, Demostraciones, Exposiciones orales, Pruebas escritas y otroLa evaluación se realizará en sus distintas modalidades: formativas y sumativas, utilizándose los instrumentos más adecuados de acuerdo a las capacidades y los contenidos a ser evaluados.

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales, así como el autoinforme a través de la bitácora y el Proyecto a través de la elaboración de informes. También se propone la observación a través del Registro de Secuencia del aprendizaje y Lista de Cotejoy Control

BIBLIOGRAFIA

- Porta J. y otros. (2003) Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- POCH, Rosa M. Marta López-Acevedo, Jaume Porta Casanellas (2013). Edafología. Uso y protección de suelos.
- BUOL, S.W.; HOLE, F.D.; McCRAKEN, R.J. (1991). Génesis y Clasificación de Suelos. Ed. Trillas
- DUCHAUFOUR, P.H. (1987). Manual de Edafología. Ed. Masson. Barcelona.
- PORTA, J.; LOPEZ-ACEVEDO. M.; ROQUERO, C. (1994). Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi-Prensa.
- Metodos apropiados en conservación de suelos. A. Fouter. 2da Ed. Mexico, 2013.

8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Segundo
Materia: **Estadística Ambiental**	Código: **IA 203**
Régimen: Anual	Pre – requisito: **IA 102 – IA 105**
Docente:	Correlativo: **IA 306**
Horas semanales: 4 (cuatro)	Área: Ciencias Básicas
Horas Teóricas: 2 (dos)	Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACION

El tratamiento de la información exige la utilización de métodos cuantitativos que permitan evaluar y juzgar la adecuación de los modelos a la realidad, en el contexto de incertidumbre.

Esta asignatura está orientada al estudio de métodos estadísticos enfocados a la descripción de datos, construcción de modelos, análisis de muestras, medición de relaciones y predicción. A partir del análisis de problemas reales se darán los fundamentos matemáticos necesarios para completar la formación de los conceptos estadísticos básicos necesarios para cualquier investigador experimental.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Conocer y utilizar las técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.

CONTENIDOS

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVA: Población y muestras. Variables estadísticas. Distribuciones de frecuencias: Tablas y Gráficos. Características de las variables estadísticas: Momentos, medidas de tendencia central, posición, dispersión y forma. Análisis exploratorios de datos. Interpretación de resultados.

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD: Probabilidad: conceptos y teoremas. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad y características. Distribuciones discretas: Binomial, Poisson, Geométrica. Distribuciones continuas: Uniforme, Exponencial, Normal y asociadas: Chi-Cuadro. T de Student y F de Snedecor. Grafico probabilístico normal. Teorema de Tchebychev. Transformaciones para conseguir normalidad. Teorema central del límite.

INFERENCIA ESTADISTICA: técnicas de muestreo. Estimación puntual. Intervalos de confianza. Metodología para abordar un contraste de hipótesis: Fundamentos, tipos de error, nivel de significación, potencias de un contraste y nivel crítico (P-valor). Contrastes paramétricos. Determinación del tamaño de la muestra. Contrastes no paramétricos.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA: Modelo con un solo factor. Estimación de parámetros. Hipótesis del modelo. Contraste y validación. Análisis de la varianza multifactorial. Interacción entre factores. Análisis de la varianza de los modelos de regresión. Ejemplos y Aplicaciones.

PANORÁMICA SOBRE METODOS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE: propósito del análisis multivariante. Tipos de matrices de datos. Conceptos y problemática. Planteamiento y estudios de problemas reales. Selección del modelo apropiado basado en los datos. Resolución e interpretación de los resultados obtenidos con la metodología estadística.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Los contenidos teóricos y procedimentales serán desarrollados por medio de estrategias apropiadas para el logro de las capacidades previstas. Entre esas técnicas se mencionan: Exposición didáctica, Resolución de problemas relacionados al contexto social del estudiante.

Mediante la evaluación de proceso, serán identificados los estudiantes que necesitan ser acompañados con una tutoría sistemática. Esta tutoría puede desempeñar, a más del docente, los alumnos con un buen nivel de aprendizaje.

Para propiciar el desarrollo de la competencia "Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país", los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales , durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realizará en las modalidades formativas y sumativas, utilizándose los instrumentos más adecuados a los contenidos y capacidades a ser evaluados, atendiendo lo establecido en el Sistema de Evaluación del Aprendizaje y promoción del Alumno.

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- Murray R Spiegel, (1998) "Estadística". Edit. Mc. Graw Hill. Interamericana de España
- Murray R Spiegel, (2007) "Probabilidad y Estadística". Edit. Mc. Graw Hill.2ª Edición
- Freund John, "Estadísticas Elemental" Octava Edición. Editorial Prentice Hall

- Hernández Sampieri, (2004) Lucio "Metodología de la Investigación". Edit. Mc Graw Hill.
- Pineda. Elia Beatriz, - Canales. Francisca H. (1994) "Metodología la Investigación". O.P.S. 2ª edición.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Pimentes Gómez Federico, (1978) "Curso de Estadística Experimental". Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires

Montgomery D.C., Runger G.C. (1996), "Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería". Edit. Mc Graw Hill.

8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Segundo
Materia: **Microbiología**	Código: **IA 204**
Régimen: Anual	Pre - requisito: **IA 104**
Docente:	Correlativo: **IA 302 – IA 304**
Horas semanales: 4hs.	Área: Ciencias Básicas
Horas Teóricas: 2 (dos)	Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACION

La Microbiología es una asignatura obligatoria en la titulación de Ingeniería Ambiental, se trata de una asignatura con la que el alumno conocerá la relevancia y diversidad de los microorganismos en los ambientes naturales, así como las consecuencias de su interacción con el medio ambiente, destacando la utilidad de los microorganismos en la preservación del medio ambiente. Los conocimientos de esta asignatura se consideran necesarios para la correcta interpretación y conocimiento de procesos ambientales. Esto será únicamente posible cuando el alumno curse esta asignatura y comprenda la importancia de los microorganismos en la biosfera y su papel en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Conocer y utilizar las técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

CONTENIDOS

UNIDAD I - INTRODUCCIÓN

1. Historia de la Microbiología. Descubrimiento de los microorganismos. La controversia sobre la generación espontánea. Trascendencia del trabajo de Pasteur y Koch.

Los microorganismos como agentes biogeoquímicos. Descubrimiento de los virus. La

Microbiología y su relación con otras ciencias.

- Los microorganismos en la escala biológica. Unidad bioquímica y diversidad celular. Niveles de organización. División de los seres vivos. La célula eucariótica y procariótica. Los microorganismos en el proceso evolutivo.

UNIDAD II - TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS BÁSICAS

- Métodos de estudio de los microorganismos. Requerimientos nutricionales. Tipos de medios de cultivo. Técnicas de siembra de microorganismos. Métodos de obtención de cultivos puros. Mantenimiento y conservación de microorganismos. Concepto de esterilización y desinfección. Métodos de esterilización. Tindalización y Pasteurización. Esterilización por filtración. Otros métodos de control microbiano.

- Observación microscópica de microorganismos. Fundamentos de la microscopía. Tipos de microscopios usados en Microbiología. Tinciones de microorganismos

UNIDAD III - ESTRUCTURA CELULAR MICROBIANA

- Morfología externa de la célula procariótica. Tamaño y disposición celular. Pared celular: estructura y composición química de bacterias Gram positivas, Gram negativas y Arqueas. Protoplastos, esferoplastos y formas L. Cápsulas microbianas. Flagelos, pili y fimbrias: estructura, tipos y funciones. Tipos de movilidad en bacterias. La membrana citoplasmática. Mesosomas. El periplasma.

- Morfología interna de la célula procariótica. Ribosomas. Tipos de inclusiones de reserva. Vesículas de gas. Vesículas fotosintéticas. Carboxisomas.

Magnetosomas. El genóforo bacteriano. Plásmidos. Endosporas e inclusiones cristalinas.

UNIDAD IV - CRECIMIENTO Y METABOLISMO MICROBIANOS

- El crecimiento microbiano y factores ambientales. Crecimiento celular y poblacional. Determinación del crecimiento microbiano. Curva de crecimiento y expresión matemática. Cultivo continúo y cultivo sincronizado. Efecto de la temperatura sobre el crecimiento microbiano. Presión osmótica. Acidez y basicidad. Presión hidrostática. Influencia del nivel de oxígeno. Defensas microbianas frente al oxígeno.

- Metabolismo microbiano. Energética de microorganismos organótrofos. Fermentación. Respiración aerobia. El efecto Pasteur. Respiración anaerobia. Bioluminiscencia. Energética de microorganismos fototrofos. Fotosíntesis bacteriana. Diferencias entre fotosistemas vegetales y bacterianos. Oxidación de compuestos inorgánicos. Utilización de energía en procesos especializados. Permeabilidad y transporte en procariotas. Fijación del nitrógeno atmosférico. Síntesis de estructuras macromoleculares.

UNIDAD V - DIVERSIDAD MICROBIANA

- Taxonomía y diversidad bacteriana I. Métodos usados en la taxonomía y la filogenia bacteriana. El Manual Bergey en Bacteriología. Espiroquetas y otras bacterias helicoidales y curvadas. Bacilos y cocos Gram negativos aerobios: familias Pseudomonadaceae, Azotobacteriaceae, Rhizobiaceae, Methylomonadaceae y otras. Bacilos Gram negativos anaerobios facultativos: familias Enterobacteriaceae, Vibrionaceae y otras.

- Taxonomía y diversidad bacteriana II. Bacilos Gram negativos anaeróbicos, grupos de relevancia ecológica. Bacterias desasimilatorias reductoras de sulfatos. Cocos Gram negativos anaerobios. Rickettsias y Chlamydias. Micoplasmas. Cocos Gram positivos.

Bacilos y cocos formadores de endosporas. Bacilos Gram positivos no formadores de endosporas. Micobacterias.

- Taxonomía y diversidad bacteriana III. Bacterias fototrofas. Bacterias fotosintéticas anoxigénicas (bacterias rojas y verdes del azufre) y oxigénicas (cianobacterias). Bacterias quimiolitotróficas aeróbicas. Bacterias nitrificantes. Bacterias oxidadoras de compuestos del azufre, del hierro y del hidrógeno. Arqueas: metanobacterias, reductoras del sulfato, halófilas extremas, carentes de pared verdadera y termófilas extremas. Actinomicetos (importancia ecológica e industrial).

- Microorganismos eucarióticos. Hongos. Características y distribución de los hongos. Clasificación de los hongos. Algas microscópicas. Clasificación. Distribución natural de las algas y aplicaciones. Protozoos. Características y origen de los protozoos. Morfología, fisiología y ecología.

UNIDAD VI - INTRODUCCIÓN A LA VIROLOGÍA

- Desarrollo de la Virología. Caracteres generales y diferenciales de los virus. Tipos de cápsidas y ácidos nucleicos virales. Envolturas virales. Estrategias de replicación. Virus bacterianos.

- Virus animales y vegetales. Principales grupos. Propiedades biológicas y enfermedades asociadas. Partículas subvirales: viroides y priones.

UNIDAD VII - LOS MICROORGANISMOS Y EL AMBIENTE

- Los microorganismos como componentes de los ecosistemas. Métodos de enriquecimiento y aislamiento de microorganismos de ambientes naturales. Identificación y recuento de microorganismos en la naturaleza. Medida de actividades microbianas en la naturaleza.

- Microbiología del suelo. Microorganismos presentes en el suelo. Asociaciones entre los microorganismos del suelo y las plantas. Actividad biogeoquímica de los microorganismos del suelo. Ciclos de los nutrientes. Lixiviación microbiana. Biodegradación del petróleo. Biodegradación de compuestos xenobióticos.

- Microbiología del aire. Técnicas para el análisis microbiológico del aire. El contenido microbiano del aire. Control de los microorganismos del aire.

- Microbiología del agua. Ambientes acuáticos. La comunidad microbiana en los medios marinos y de agua dulce. Tratamiento de aguas residuales. Depuración del agua. Análisis microbiológico del agua. El agua y las enfermedades humanas.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Con el fin de desarrollar las competencias de los estudiantes por medio de las naturaleza disciplinar de las asignaturas, la metodología a seguir es la siguiente:

Contenidos conceptuales: se empleará la Exposición didáctica con la participaciòn activa de los estudiantes.

Contenidos procedimentales: debido a que se trata de una asignatura con importante contenido procedimental, se propiciarán las prácticas, con carácter obligatorio, en un laboratorio apropiado para tal fin.

Los procedimientos a seguir en la realización de las prácticas en los laboratorios están establecidas en las normativas propias del uso del laboratorio.

Tutorías: Las tutorías serán individualizadas y/o en grupo.

Para propiciar el desarrollo de la competencia "Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país", los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realizará en sus distintas modalidades: formativas y sumativas, utilizándose los instrumentos más adecuados de acuerdo a las capacidades y los contenidos a ser evaluados.

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales, así como el autoinforme a través de la bitácora y el Proyecto a través de la elaboración de informes. También se propone la observación a través del Registro de Secuencia del aprendizaje y Lista de Cotejoy Control

BIBLIOGRAFÍAS Basicas

- Prescott, L.M., Harley, J.P. & Klein, D.A. (2008). "Microbiología". 7ª Ed. McGraw-Hill. INC.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M. & Parker, J. (2004). "Brock Biología de los Microorganismos". 10ª Ed. Prentice Hall Iberia. Madrid.
- Atlas, R.M. & Bartha, R. (2001). "Ecología Microbiana y Ambiental". 4ª Ed. Prentice Hall.
- Microbiologia y Parasitologia Medica. Canesse Arquimedes 1985
- Barrio, E. (2014) Aplicaciones electroquímicas al tratamiento de aguas resisuales. Mexico.

BIBLIOGRAFÍAS Complemetarias

- Atlas, R.M. & Bartha, R. (2001). "Ecología Microbiana y Ambiental". 4ª Ed. Prentice Hall.
- Shpehenson, F. (2012) Cálculo en Biología molecular y biotecnología. 2da. Ed. España
- Baldas, P. (2010) De la biología molecular a la biotecnología.

Valgañon, V. (SF) Biología aplicada a la conservación y restauración. España.

8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental — Curso: Segundo

Materia: **Ordenamiento Territorial y Cartografía** — Código: **IA 208**

Régimen: Anual — Pre–requisito:**IA107 – IA108**

Horas semanales: 4hs. — Correlativo: **IA301-IA303-IA307**

Docente: — Área: Ciencias de la Ingeniería

Horas Teóricas: 2 (dos) — Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura pretende que el Ingeniero Ambiental conozca los fundamentos de dos técnicas que en su trabajo aplicará habitualmente: la Cartografía temática y los Sistemas de Información Geográfica. También intenta que los alumnos sean capaces de utilizar estos instrumentos en la resolución de problemas prácticos de tipo ambiental.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Conocer y utilizar las técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

CONTENIDOS

Unidad 1. La Cartografía

Conceptualización. Rol de la Cartografía en la Sociedad del Conocimiento. La Geodesia y la Cartometría; principios. Expresión cartográfica: construcción, clasificación de variables, variables visuales, compilación cartográfica. Principios y reglas de rotulación cartográfica

Unidad 2. Lectura de cartografía

La Carta: conceptos básicos. Problemas asociados a la cartografía. Escala: relación de semejanza; clasificación según la escala. Ejercicios de escala.

Coordenadas geográficas. Sistema de proyección, clasificación. Otras proyecciones. La proyección de MERCATOR. Las Coordenadas planas: Lectura de coordenadas planas en la carta topográfica. Distancia entre puntos. Altimetría: Concepto de cota de un punto del terreno. Curvas de nivel. Equidistancia. Clases de curvas de nivel. Propiedades de las curvas de nivel. Pendiente del terreno: tipos (uniforme, convexa, cóncava, terrazas, etc.). Representaciones del terreno. Ejercicios. Carta topográfica: Información marginal. Error gráfico; precisión planimétrica de una carta topográfica; precisión altimétrica de una carta topográfica. Carta de imagen satelital: diferencias.

Unidad 3. Sistemas de Referencia

Sistemas de referencias celeste y terrestre. Planos y ejes fundamentales en esferas celeste y terrestre. Coordenadas celestes horizontales y ecuatoriales. Coordenadas terrestres geográficas. Coordenadas geográficas astronómicas y elipsoidales. Vertical del lugar y normal al elipsoide. Desviación de la vertical. Sistemas de Referencia y Sistemas de Representación Cartográfica. Coordenadas geográficas y planas. Componentes de un sistema de referencia cartesiano ortogonal. Componentes de un sistema de referencia elipsoidal. Sistemas de referencia antiguos o topocéntricos. Sistemas de referencia modernos o geocéntricos. Parámetros que definen un sistema de referencia. Generación de un sistema de referencia. Comparaciones entre sistemas de referencias, conversiones entre sistemas. Parámetros de conversión. El Sistema de referencia nacional. Adopción del sistema mundial WGS 84 como sistema nacional. Desplazamientos entre sistema de referencia geográficas y WGS 84. Marcos de referencia. Características y composición. Marco de referencia de estaciones GPS permanentes. Puntos geodésicos en el mundo y en la cartografía nacional. La Dirección del Servicio Geográfico Nacional (DISERGEMIL). Marcos de referencias continentales y mundiales. El Sistema de referencia altimétrico nacional. Marco de referencia altimétrico. Composición. Marcas geodésicas. Ondulación del geoide. Precisión de un modelo de geoide. Determinación del sentido de escurrimiento de las aguas.

Unidad 4. La Teledetección

Principios físicos de la teledetección: radiación electromagnética, interacción de la energía con los principales cubiertas, interacción con la atmósfera. Las Plataformas y sensores: concepto de resolución, sistemas sensores, plataformas espaciales. Análisis Visual de imágenes. El Tratamiento digital de imágenes: concepto de imagen digital, corrección cartográfica de imágenes, realces, transformaciones, clasificación, verificación de resultados. Aplicaciones ambientales de la Teledetección

Unidad 5. Introducción al Ordenamiento Territorial (OT)

Conceptualizaciones, semánticas y temporalidades. Teoría, conceptos e instrumentos. Definición de conceptos. Justificación y objetivos de la O.T.: La Legislación en el mundo, en la Región, y en el Paraguay. Principios teóricos básicos: el conflicto entre la equidad y la eficiencia. Ordenación del territorio: Evolución de los fundamentos teórico**s.** Los instrumentos para la O.T. en la región. El suelo, su importancia, clasificación. Planes de Ordenación. La planificación física: bases metodológicas. Implicaciones de la localización de las actividades sobre el territorio. El medio físico en la ordenación del

territorio: Análisis y diagnóstico del medio físico, el inventario del medio físico: el aire, el agua, las formas del medio inerte, materiales. Las interrelaciones del medio físico con actividades humanas.

Unidad 6. Inventario del medio

El inventario del medio físico: Recursos energéticos. Debate sobre los impactos ambientales de los recursos energéticos. Procesos y riesgos en el medio físico. Debate sobre impactos ambientales del uso de los recursos naturales. El suelo y sus características agropecuarias. El medio biótico. El medio perceptual: el paisaje. Valoración del paisaje. La actualidad del uso de los recursos naturales: explotación, usos y contaminación a través de los medios. Modalidades de intervención y distribución competencial en la ordenación del territorio. El diagnóstico del sistema de asentamientos e infraestructuras: la política regional; la planificación territorial en ámbitos de características específicas; el planeamiento urbano; nuevos retos, nuevos instrumentos. Ámbitos o componentes del OT.

Unidad 7. Epistemología del OT

Metodología. Introducción: el proceso de O.T. Conceptos básicos: aptitud, impacto y capacidad de acogida. Esquema metodológico de la O.T. Análisis territorial, Planificación territorial y Gestión territorial. Fases de desarrollo en la elaboración. El diagnóstico en la O.T.: Las variables físicas y sociales. Metodología de análisis integrado del territorio. Esquema metodológico en los Planes Especiales de Protección del Medio Físico. Ejemplos. La O. T. en Países de Sudamérica, El mundo y el Paraguay. El conflicto entre desarrollo y conservación del medio ambiente. El caso de los Espacios Naturales Protegidos. Movimientos sociales y participación pública en los procesos de Ordenación del Territorio. Problemática específica e instrumentos de Ordenación Rural en zonas de montaña, humedales, otros. Desarrollo endógeno y áreas rurales. La política de desarrollo regional en Países sudamericanos. El MERCOSUR, los Fondos Estructurales y de Cohesión y sus objetivos

Unidad 8. Análisis y Planificación Integrados del Territorio

La ordenación del territorio en un entorno cambiante. La población y las actividades económicas: elementos de diagnóstico para un proyecto de ordenación del territorio a escala local. El territorio como sistema: diagnóstico integrado. Las fases de planificación y gestión en un plan. Asignación óptima de usos del suelo mediante aplicación de Evaluación Multicriterio y Geoherramientas. Vínculo con el ambiente. La ordenación como técnica de coordinación. Potestades administrativas: planificatoria, autorizatoria y expropiatoria. Las divisiones administrativas en el Paraguay, el Dpto. de Ñeembucú. Historia, características, dificultades, otros**.** Distribución de competencias: del Estado, de las Gobernaciones, de los Municipios, de los diversos autores sociales.

Unidad 9. La componente (ámbito) física

Urbanismo. Instrumentos de ordenación del territorio. Naturaleza jurídica. Clases y contenido de los instrumentos de ordenación del territorio: Estado, Municipios, Espacios de regímenes particulares, Administración Local. Planes Especiales. La elaboración,

formación y aprobación de los Planes. Participación ciudadana. Publicación, obligatoriedad, publicidad. Vigencia, revisión y modificación de los planes. El suelo en el ordenamiento jurídico. Clases de suelo. Aplicaciones potenciales, facultades y límites en atención al tipo de suelo. Ámbitos rurales y urbanos, control jurisdiccional. Legitimación de su uso, discrecionalidad administrativa y su control, Contenido y efectos de las sentencias. La administración.

Unidad 10. Los actores sociales

Las licencias municipales para diversas actividades. Intervención en la industria. Diversas actividades: efectos molestos, insalubres, nocivos y peligrosos. Impacto ambiental. Régimen administrativo de espacios territoriales especiales. Concepto. Clases: Área Silvestre Protegida. Espacios Naturales Protegidos. Competencias de los diversos actores.

PRÁCTICAS

1- Estudio comparativo de cartografía básica a diferentes escalas

2- Determinación de la longitud de un punto y la escala de un mapa. Elección de proyección cartográfica adecuada para un determinado problema

3- Asignación de variables visuales a temas cartográficos. El tratamiento del color

4- Comentario de mapas temáticos

5- Reconocimiento territorial de un problema ambiental (salida al campo) y tratamiento cartográfico del mismo

6- Exploración de una región con un SIG.

7- Familiarización con el programa SIG. Cartografía raster/vectorial.

8- Creación de una base de datos digital. Rasterización de ficheros vectoriales.

9- Búsqueda selectiva: localización adecuada para un vertedero.

10- Cálculo de "camino óptimo"

11- Análisis de un MDT.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La materia comprende contenidos conceptuales que se desarrollarán por medio la Exposición didáctica, Discusión de grupo, Estudio dirigido etc.

Los contenidos procedimentales serán desarrollados mediante metodologías que posibiliten el análisis socioambiental de una situación concreta en una localidad, municipalidad u organización, dependiendo de las posibilidades existentes.

Para propiciar el desarrollo de la competencia “Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país”, los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales , durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realizará en sus distintas modalidades: formativas y sumativas, utilizándose los instrumentos más adecuados de acuerdo a las capacidades y los contenidos a ser evaluados. Los instrumentos de evaluación se ajustarán al Sistema de Evaluación del Aprendizaje y Promoción Académica de la Facultad

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales, así como el autoinforme a través de la bitácora y el Proyecto a través de la elaboración de informes. También se propone la observación a través del Registro de Secuencia del aprendizaje y Lista de Cotejoy Control

BIBLIOGRAFÍA BASICA

Paruelo, José M.; Jobbágy, Esteban G.; Laterra, Pedro; Dieguez, Hernán; García Collazo, M. Agustina y Panizza, Amalia (Editores). 2014. **ORDENAMIENTO TERRITORIAL RURAL Conceptos, métodos y experiencias**. Universidad de Buenos Aires, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Pp 1-575

Hernández Peña, Yolanda Teresa. 2010. **El ordenamiento territorial y su construcción social en Colombia: ¿un instrumento para el desarrollo sustentable?**. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- CERNA MENDOZA, Ciro Alfonso (2016). Territorio y Desarrollo Sostenible. Ediciones de la U Colombia.
- BOZZANO, Horacio (2012). Territorios Reales, Territorios Pensados, Territorios Posibles. Espacio Editorial.
- Phillip c. Muehrcke, Joel L. Morrison, Randall D. Sale, Arthur H Robinson (2011). Elementos de cartografía. Omega, Ediciones.
- IZTUETA, Eduardo (2010). Orientación y navegación terrestre. Alsina, Editorial.
- BERTIN, J. (1988) La gráfica y el tratamiento gráfico de la información. Madrid, Taurus Ediciones. Colección "Noesis de Comunicación", 310 p.
- BOSQUE SENDRA, J. (1997): Sistemas de información geográfica Madrid, Rialp, 2º edición corregida, 451 p.

BOSQUE SENDRA, J. ESCOBAR MARTÍNEZ, F. J., GARCÍA HERNÁNDEZ, E. y SALADO GARCÍA, M.J. (1994): Sistemas de Información Geográfica: prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI Madrid, Editorial RA-MA, 478 p. y dos discos de ordenador.

8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Segundo
Materia: **Sociología Ambiental**	Código: **IA 206**
Régimen: Anual	Pre - requisito:
Docente:	Correlativo: **IA 301**
Horas semanales: 4 (cuatro)	Área: Ciencias Básicas
Horas Teóricas: 2 (dos)	Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACIÓN

El Estudio de la Sociología Ambiental contribuye a la compresión de las relaciones entre sociedad y naturaleza, para lograr una participación eficiente de los diversos actores en el uso, manejo y conservación de los recursos naturales.

La asignatura enfoca el entendimiento de cómo la dimensión de las relaciones sociales interactúa con las prácticas y los marcos de políticas que definen el uso de los recursos naturales enfocados en los países en desarrollo.

Para ello es necesario introducir los principales elementos de análisis de las corrientes sociológicas más importantes, su entendimiento de lo social y las relaciones sociales; conocer cómo la sociología ha evolucionado y aportado en la compresión de la dimensión de la problemática ambiental, incorporando dentro de estos elementos como el estudio de los actores sociales, los arreglos institucionales y el manejo de conflictos socioambientales. Además se estudian y aplican metodologías de análisis socioambiental de carácter participativo en casos específicos dentro del ámbito nacional.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

CONTENIDOS

UNIDAD I:

-Marcos conceptuales que han construido a la base de análisis de la sociología ambiental.

- La sociología ambiental.
- Análisis de la sociología ambiental.
- La problemática ambiental.

UNIDAD II:

- Aplicación de marcos conceptuales para el análisis de los actores sociales y la institucionalidad en la problemática ambiental a la escala nacional y local.

- La organización social en el uso y manejo de recursos naturales y ambientales y los problemas ambientales
- La institucionalidad en la problemática ambiental a la escala nacional y local.

UNIDAD III:

- Análisis de la dinámica socio ambiental actual, principales variables, tendencias en términos de cambios poblacionales, económicos y políticos y sus impactos en las prácticas, políticas y programas ambientales.

- La dinámica socio ambiental
- Análisis de la dinámica socio ambiental. Variables ambientales.
- Cambios poblacionales, económicos y políticos y sus impactos en las prácticas, políticas y programas ambientales.

UNIDAD IV:

-El rol de la dinámica de la organización social, comunal y de diferentes sectores sociales en el uso y el manejo de recursos naturales y ambientales.

- Recursos naturales y ambientales.
- Uso y manejo de los recursos naturales y ambientales.
- Consecuencias sociales del uso y manejo de recursos naturales y ambientales.
- Evaluación en actividades de uso y manejo de los recursos naturales y ambientales.

UNIDAD V:

-Modelos de desarrollo y las consecuencias sociales que se derivan del uso y manejo de recursos naturales y ambientales.

- Uso de los recursos naturales y ambientales.
- Modelos de desarrollo y consecuencias sociales del uso y manejo de recursos naturales y ambientales.

- Análisis de las prácticas, usos, manejo y problemáticas de los recursos naturales y ambientales.

UNIDAD VI:

-La medición e indicadores para el monitoreo y evaluación de la variable social en actividades de uso y manejo de los recursos naturales y ambientales.

- Medición e indicadores de la variable social en actividades de uso y manejo de los recursos naturales y ambientales.

UNIDAD VII:

-Utilización de metodologías y técnicas para la identificación y análisis de casos referentes a las prácticas, usos, manejo y problemáticas de los recursos naturales y ambientales.

- Problemas ambientales
- Problemas ambientales y procesos de cambio Social.
- Problemas medioambientales y solidaridad.
- Metodologías y técnicas para identificar y analizar casos referentes a las prácticas, usos, manejo y problemáticas de los recursos naturales y ambientales.

- **UNIDAD VIII:**
- **El Desarrollo Sostenible. La Sociedad Sustentable.**

- Desarrollo Sostenible: concepto polisémico y polémico. Debates para su definición.
- Trayectoria histórica del concepto de Desarrollo Sostenible.
- Las estrategias del Desarrollo Sostenible.
- Medición de la Sostenibilidad.
- Los principios operativos del Desarrollo Sostenible.
- La idea de progreso y teorías del desarrollo.
- Sociedad sustentable.

UNIDAD IX: La Sociedad Sustentable. Sustentabilidad y desarrollo.

- Sostenibilidad medioambiental: sentidos débil y fuerte.
- Transición hacia una sociedad sostenible.
- Agendas 21.
- Multidimensionalidad de la sostenibilidad medioambiental.

UNIDAD X:

-Medición de la Sostenibilidad.

- Medir la Sostenibilidad: Modelos e Indicadores.
- El Medioambiente como variable sociológica.
- Sistemas de indicadores de Desarrollo Sostenible.
- Modelos existentes: Huella Ecológica
- Indicadores Comunes Europeos, IDH y otros.
- Indicadores cualitativos de sostenibilidad.
- Propuestas de indicadores sociales de sostenibilidad medioambiental.

UNIDAD XI:

-Problemas ambientales y cambio social.

- Problemas ambientales y procesos de Cambio Social.
- Concienciación Ecológica y comportamiento medioambiental.
- Características sociales y medioambientalismo.
- Los Movimientos Ecologistas. "Lo verde en la política". -La responsabilidad social corporativa.

UNIDAD XII:

-Problemas ambientales y solidaridad.

- Problemas medioambientales y solidaridad.
- Conservación de la naturaleza y espacios naturales protegidos.
- Medioambiente, consumo y energía.
- El impacto ambiental del consumo de agua.
- Cambio climático y desigualdad globalizada.
- Desarrollo y los nuevos yacimientos de empleo: El empleo verde.

UNIDAD XIII:

-Problemas ambientales y cambio social.

- Problemas medioambientales y cambio social
- Problemas medioambientales y solidaridad.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La materia comprende contenidos conceptuales que se desarrollarán por medio la Exposición didáctica, Discusión de grupo, Estudio dirigido etc.

Los contenidos procedimentales serán desarrollados mediante metodologías que posibiliten el análisis socioambiental de una situación concreta en una localidad, municipalidad u organización, dependiendo de las posibilidades existentes.

Para propiciar el desarrollo de la competencia "Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país", los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales , durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realizará en sus distintas modalidades: formativas y sumativas, utilizándose los instrumentos más adecuados de acuerdo a las capacidades y los contenidos a ser evaluados

Los instrumentos de evaluación se ajustarán al Sistema de Evaluación del Aprendizaje y Promoción Académica de la Facultad

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales, así como el autoinforme a través de la bitácora y el Proyecto a través de la elaboración de informes.

BIBLIOGRAFÍA

- **Bibliografía básica:** Se utilizarán las siguientes bibliografías según los contenidos a ser desarrollados:

- MELUCCI, A. Acción Colectiva, vida cotidiana y democracia (México: Centro de Estudios Sociológicos, Colegio de México, 1999).
- RAMÍREZ, A. y P. HERNÁNDEZ, Sociedad y Medio Ambiente: Contribuciones a la Sociología Ambiental en Amérioca Llatina (México: Asociación Latinoamericana de Sociología. Universidad de Puebla, 1996)
- GEIFUS, F., 80 Herramienta para el Desarrollo Participativo" (Costa Rica: GTZ IICA Holanda/Laderas C.A, San José, 2000)
- ZAZZUETA, A., Cuestion de Intereses: Participaión y Equidad en la formulación de Políticas Ambientales (Fundación FES, World Resources Institute, 1996).
- GÓMEZ, I. y S.KANDEL, Hacia el Manejo Alternativo de los Conflictos Socioambientales en El Salvador: El Caso del Proyecto El Cimarrón (El Salvador: Boletín PRISMA no. 40, 2000). 6. HAJEK, E.R., Pobreza y Medio Ambiente en América Latina (Argentina: CIEDLA, 1997).
- SEÓANEZ CALVO, M., El Medio Ambiente en la Opinión Pública (Madrid: Mundi-Prensa, (1998).
- AAVV (2003): Globalización, crisis ambiental y educación. Mterio Cultura. Madrid. CPS/504 NOV glo
- ALEDO TUR, A. y DOMÍNGUEZ GÓMEZ, J.A. (2001): Sociología Ambiental. Grupo editorial Granada. CAMB/316: 504 soc.

- ALLENDA LANDA, J. (2000): Medio ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad. Ed. Universidad del País Vasco. Bilbao. CPS/504 ALLmed
- ARCE, R. Y OTROS (2003): El medio ambiente en España. Situación 2003. CAMB/504 MED
    - **Bibliografía complementaria:** El desarrollo de los contenidos se ampliará y se complementará recurriendo a los servicios de: Internet.
    - Ortega, G. (2015) El agua ¿bien común o mercancía?
    - Palau, T. (2016) Los campesinos. El estado y las empresas en la frontera agrícola. 2da Ed. Paraguay.
    - Pereira, M. y otros. Agresiones al derecho a la alimentación. Situación en comunidades campesinas e indígenas. Paraguay.

Palau, M. (2012) Con la soja hasta el cuello. Paraguay

8.1 MODELO PEDAGÓGICO

La propuesta pedagógica de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Pilar, se sustenta en el Modelo del Aprendizaje Constructivista, en el cual los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación están centrados en el estudiante.

Este Modelo del Aprendizaje es coherente con los principios académicos establecidos en la Facultad. Uno de los principios orienta el proceso del aprendizaje dentro de una situación real, generalmente con una metodología inductiva. Es decir, los contenidos conceptuales no se deberían estudiar en forma abstracta, sino que se debe partir de la interpretación del contexto donde se produce el aprendizaje de los contenidos conceptuales.

Otro de los principios de la Facultad se refiere a la acciòn de educar en un proceso interactivo y dinámico. Este principio se considera en la carrera de Ingeniería Ambiental, en todos los procesos de aprendizaje del alumno. (Proyecto Educativo Institucional FCA, 2016-2020. P. 8).

8.2 OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA

Generar el desarrollo sostenible en interacción con los miembros de la sociedad mediante la formaciòn de ingenieros ambientales èticos y competentes y la producciòn de conocimientos científicos y tecnológicos.

8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar conocimientos científico - tecnológicos comprometidos con entorno social, cultural, económico y ambiental.
- Formar profesionales éticos y competentes identificados por ser emprendedores con habilidades que le permitan detectar problemas ambientales acordes a las necesidades del contexto social, económico y ambiental.
- Interactuar con el contexto económico, científico, social y cultural.

9.1 PERFIL DE EGRESO

La formación del Ingeniero Ambiental comprende un amplio dominio de matemáticas y ciencias básicas, un conocimiento sólido y sistemático de las ciencias de la ingeniería, ciencias aplicadas a la ingeniería y ciencias complementarias para la formación profesional de manera a lograr innovación tecnológica, creatividad para la aplicación de los avances científicos en el desarrollo sostenible y la preservación de los recursos naturales.

El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias Aplicadas deberá ser capaz de:

- Utilizar tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en otra lengua extranjera.
- Ajustar la conducta a las normas éticas universalmente establecidas.
- Promover la preservación del medio ambiente.
- Formular, gestionar y/o participar en proyectos.

- Desarrollar un espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.
- Poseer capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Trabajar en equipos inter y multidisciplinarios
- Abordar problemas en una perspectiva sistémica.
- Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Planificar, ejecutar, supervisar, coordinar y evaluar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Conocer y utilizar técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Difundir y aplicar los conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Conocer el marco normativo y legal inherente a su especialidad.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Segundo
Materia: **Zoología**	Código: **IA 205**
Régimen: Anual	Pre – requisito: **IA 104**
Docente:	Correlativo: **IA 304**
Horas semanales: 4hs.	Área: Ciencias Básicas
Horas Teóricas: 2 (dos)	Horas Prácticas: 2 (dos)

FUNDAMENTACIÓN

El conocimiento sobre el mundo animal es sumamente importante para la aplicación adecuada de principios fundamentales en las investigaciones científicas. La Zoología tiene diversas fuentes e historia, algunos de ellos derivados de las leyes de la Química y la Física que se cumplen en todos los sistemas vivos. Otros derivan de métodos científicos que nos dirigen a obtener mayores datos que acrecientan el conocimiento sobre el Reino Animal y ayudan a comprender mejor su funcionamiento y su existencia.

La Zoología es el estudio científico de la vida animal e intenta comprender el origen de la diversidad animal y los procesos vitales básicos que les permiten adaptarse y sobrevivir en tantos ambientes diferentes.

Las unidades temáticas de esta materia enfocan en su contenido programático, a los grupos taxonómicos más importantes. De esta manera se intenta lograr una buena base de conocimientos necesarios para emprender con solidez el proceso de profesionalización en Ingeniería Ambiental.

COMPETENCIAS

- Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía, ajustados a la ética y a las leyes.
- Conocer y utilizar las técnicas y herramientas actuales en la práctica de la ingeniería.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

CONTENIDOS

UNIDAD I. Concepto de Zoología. La diversidad animal. Clasificación de taxonomía y sistemática. Los PROTOZOOS. Organización unicelular. Características generales. Variabilidad de los Protozoos en sus ciclos biológicos. Sinopsis sistemática. Papel de los Protozoos en el ecosistema.

UNIDAD II. Los METAZOOS. Los Escifozoos. Los antozoos. Animales triblásticos. Los Platelmintos Características principales y organización general. Platelmintos de vida libre: Los Turbelarios.

UNIDAD III. LOS Cestodos. Peculiaridades del grupo. Estudio de algunos siclos biológicos representativos y principales tipos larvarios. Mención de los Nemertinos y Gnatostomúlidos con especial referencia al medio ambiente en que se encuentran.

UNIDAD IV. Los llamados grupos Asquelmintos. Los Nematodos. Caracteres principales y organización general. Nematodos parásitos y de vida libre. Ejemplos de ciclos biológicos. Mención de los otros grupos de Asquelmintos. Los moluscos. Definición y caracteres generales. Breve mención de Aculíferso y de Monoplacóforos. Los Gasterópodos: peculiaridades del grupo. Diferentes modelos de adaptación a los distintos hábitats.

UNIDAD V. Los Pelecípodos. Particularidades morfológicas. Estudio de algunos ciclos biológicos. Posibilidades de cultivo de algunas especies de interés comercial. Mención de los Escafópodos. Los Cefalópodos. Principales rasgos adaptativos. Ciclo biológico. Importancia económica de ese grupo.

UNIDAD VI. Los Anélidos. Definición y caracteres generales. Breve resumen sistemáticos. Los anélidos marinos: Los Poliquetos. Ciclos de vida. Los Anélidos terrestres: Los Oligoquetos. Particularidades del grupo. Importancia ecológica de las lombrices de tierra y su posible aprovechamiento. Los anélidos dulciacuícolas: Los Hirudíneos. Mención de los grupos afines a los anélidos.

UNIDAD VII. Mención de los grupos denominados Protoartrópodos. Los Artrópodos. Caracteres principales y organización general. El proceso de artropodización. Peculiaridades de los ciclos biológicos: epimorfía y anamorfía. Crecimiento y mudas. Tipos de larvas. Los Quelicerados; generalidades. Mención de los Merostómas. Los Arácnidos, características generales y sinopsis sistemática. Características de los principales grupos mención de los Picnogónidos y sus peculiaridades.

UNIDAD VIII. Los mandibulados acuáticos: Los Crustáceos. Características principales y organización general. Resumen sistemático. Mención de los grupos inferiores de crustáceos. Los malacostráceos: estudio de los órdenes más importantes. Posibilidades de cultivos de algunas especies de interés comercial. Los mandibulados terrestres. Mención de los grupos de Miriápodos. Los Hexápodos. Características principales y organización general. Sinopsis sistemática.

UNIDAD IX. Estudio particular de los principales órdenes y del medio ambiente que colonizan. Peculiaridades de los insectos: protección, comportamiento y comunicación. Los insectos y el bienestar humano. Posibilidades de aprovechamiento y control. Mención de los Lofoforados. Los Equinodermos. Caracteres principales y organización general. Sinopsis sistemática. Los Equinoideos regulares e irregulares. Los restantes grupos de Equinodermos. Características particulares de cada grupo. Importancia de los Equinodermos dentro el ecosistema marino.

UNIDAD X. Los Hemicordados. Características principales y organización general. Sinopsis sistemática. Mención del grupo de invertebrados marinos de situación incierta; los Quetognatos. Los Cordados. Características principales y organización general. Resumen sistemático. Mención de los Tunicados. Los Cefalocordados. El anfioxus como modelo morfológico de Cordados.

UNIDAD XI. Los Vertebrados. Características principales y clasificación. Los vertebrados sin mandíbulas; peces cartilaginosos: los Condrictios. Peces óseos; los Osteícticos. Importancia de ambos grupos y aprovechamiento por el hombre. Los vertebrados conquistadores del medio terrestre; tetrápodos. Los Anfibios. Peculiaridades del grupo. Sinopsis sistemática. Los primeros amniotas; los Reptiles. Peculiaridades del grupo. Características y modo de vida de los distintos órdenes.

UNIDAD XII. Las Aves. Características generales. Algunas peculiaridades: migración y navegación; comportamiento social y reproducción. Resumen sistemático. Los Mamíferos. Características generales. Algunas peculiaridades; migración, reproducción territorialidad. Breve sinopsis sistemática. Concepto de Comunidades Animales. Fenómenos de sucesión, estadios seriales, clímax. Características de la comunidad; Dominancia, abundancia, frecuencia, fidelidad. Interacciones de las diferentes especies dentro de la comunidad; neutralismo, competencia, depredación, cooperación, comensalismo, simbiosis; mutualismo y parasitismo. Interacciones intraespecíficas; competencia, migración, conducta agonista, cooperación, comunicación. Concepto de Zoogeografía. Factores históricos y factores actuales en la distribución de los animales. Regiones zoogeográficas. Faunas insulares. Regiones faunísticas marinas. Zoogeografía de las aguas dulces. Zoogeografía del Neotrópico.

PRÁCTICAS

- Protozoos: Estudio de ejemplares procedentes de una infusión.
- Poríferos: tipos de organización y estudio de preparaciones microscópicas de espículas.
- Onidarios. Estudio de ejemplares de Hidrozoos, Escifozoos y Antozoos.
- Platelmintos. Estudio de ejemplares de Turbelarios, Trematodos y Cestodos.
- Moluscos I. Estudio de ejemplares de Poliplacóforos, Escafópodos y Pelecípodos.
- Moluscos II. Estudio de ejemplares de Gasterópodos y Cefalópodos.
- Anélidos. Estudio de la anatomía externa de ejemplares de Poliquetos, Oligoquetos e Hirudíneos.
- Artrópodos I. estudio de la anatomía externa de Arácnidos y Miriápodos.
- Artrópodos II. La diversidad de los Insectos: reconocimiento de los principales órdenes.
- Artrópodos III. La diversidad de los Crustáceos: estudio de los principales grupos.
- Equinodermos. Estudio de ejemplares de las distintas clases.
- Vertebrados I. Peces. Estudio de ejemplares representativos de la fauna regional.

- Vertebrados II. Anfibios. Estudio de ejemplares representativos de la fauna regional.
- Vertebrados III. Reptiles. Estudio de ejemplares representativos de la fauna regional.
- Vertebrados IV. Aves. Estudio de ejemplares representativos de la fauna regional.
- Vertebrados V. Mamíferos. Estudio de ejemplares representativos de la fauna regional.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Los contenidos coneptuales, en coherencia con las capacidades previstas, serán desarrolladas por medio de varias técnicas como la Exposición didáctica, Estudio dirigidos, Mesa redonda y otros.

Los contenidos procedimentales, que pretenden fundamentalmente las capacidades del "saber hacer" se desarrollarán por medio de técnicas como la Demostración, Resolución de problemas.

Para propiciar el desarrollo de la competencia "Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país", los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales , durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los contenidos teóricos y procedimentales serán desarrollados por medio de estrategias apropiadas para el logro de las capacidades previstas. Entre esas técnicas se mencionan: Exposición didáctica, Resolución de problemas relacionados al contexto social del estudiante.

Mediante la evaluación de proceso, serán identificados los estudiantes que necesitan ser acompañados con una tutoría sistemática. Esta tutoría puede desempeñar, a más del docente, los alumnos con un buen nivel de aprendizaje.

Para propiciar el desarrollo de la competencia "Comunicarse en forma oral y escrita en los idiomas oficiales del país", los estudiantes y profesores podrán expresarse, en ambas lenguas oficiales , durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Entre los procedimientos que se aplicarán serán las pruebas a través de instrumentos escritos, prácticos y orales, así como el autoinforme a través de la bitácora y el Proyecto a través de la elaboración de informes. También se propone la observación a través del Registro de Secuencia del aprendizaje y Lista de Cotejoy Control

BIBLIOGRAFÍA

- Cleveland P. Hickman, Larry Roberts, Susan Keen, Allan Larson, Helen I'anson, David J. Eisenhour (2009). Principios integrales de Zoología. McGraw-Hill.
- Hickman, C. P., Roberts, L. S. y Larson, A. 1994. Zoología. Principios integrales. Ed. Interamerica Mc Graw Hill.

- Remane, A., Storch, V. y Welsch, U. 1980. Zoología. Sitemática. Clasificación del Reino Animal. Ed. Omega.
- Storer, T. I., Usinger, R. L., Stebbins, R. C. y Nybakken, J. W. 1986. Zoología General. Ed. Omega.