



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Primero
Materia: <b>Botánica General y Fisiología General</b>	Código: <b>IA 101</b>
Profesor:	Pre-Requisito:
Régimen: Anual	Correlativo: <b>IA 201 – IA 204 – IA 205 – IA 407</b>
Horas semanales: 4 (cuatro)	Área: Ciencias Básicas

### FUNDAMENTACIÓN

La relevante función que cumplen las plantas dentro de la biosfera y su aprovechamiento adecuado por el ingenio que se percibe a través de toda la historia de la humanidad, hacen de ellas un factor decisivo no sólo para el bienestar sino para la propia supervivencia de los pueblos.

El conocimiento racional de los fundamentos de la botánica general de la estructura, formación, morfología y reproducción de los individuos que integran su campo de estudio, contribuirá positivamente al mejoramiento genético de las plantas, y por lo tanto, a obtención y cultivo de variedades de mayor y mejor rendimiento.

Por otra parte, la fisiología vegetal proporcionará las bases científicas sobre las cuales se ha de sustentar las disciplinas profesionales que conforman el curriculum de Ingeniería Ambiental. Para el desarrollo de las unidades temáticas, se recomienda la utilización de técnicas que permiten la adquisición de información sistemática y documentada, así como la de habilidades y destrezas en la práctica de la metodología científica: observación, reflexión, intercambio de experiencias y otras. Al mismo tiempo, se busca crear conciencia para una utilización racional de los recursos que ofrece nuestro país.

### COMPETENCIAS

- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.
- Identificar acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Analizar las características y relaciones de las ciencias botánicas con otras ciencias.
- Inferir la importancia de las plantas para el hombre, los animales y el medio ambiente.
- Establecer las características morfológicas e identificar las distintas partes y modificaciones que componen un vegetal.
- Interpretar las diferentes formas de producción de los vegetales.



## CONTENIDOS

### INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA

#### UNIDAD I: LA BOTÁNICA DENTRO DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS.

- 1- Botánica pura y aplicada.
- 2- Alcances de la morfología y la taxonomía.
- 3- Taxonomía: conceptos de especies. Nomenclatura binaria y categoría taxonómica.
- 4- Reino Vegetal: divisiones del reino vegetal, carácter sobresalientes de cada una de ellas con especial referencia a las plantas vasculares.

#### UNIDAD II: NIVELES MORFOLÓGICOS DE ORGANIZACIÓN.

1. Protófitas, Tálófitas, Pteridófitas, Briófitas y Carmófitas.
2. Características generales, clasificación y ejemplo de cada uno.

#### UNIDAD III: RAÍZ.

1. Origen. Concepto y función.
2. Distintos tipos de raíz. Ejemplos.
3. Módulos radiculares y micorrizas.
4. Morfología externa de la raíz.
5. Estructura primaria y secundaria de la raíz.
6. Zona de transición entre la estructura de la raíz y el tallo.

#### UNIDAD IV: TALLO.

1. Definición, función, organización externa, parte y sistema de ramificación, tipos de tallos. Ejemplos.
2. Tallos modificados: bulbos, tubérculos, estolones, cormos, etc.
3. Yemas: morfología, disposición y clasificación. Apice vegetativo.
4. Origen de las hojas y ramas.
5. Estructura primaria del tallo en gimnosperma, monocotiledóneas y dicotiledóneas.
6. Engrosamiento primario en monocotiledóneas.
7. Estructura secundaria del tallo en gimnospermas y dicotiledóneas.
8. Corteza, albura y duramen.

#### UNIDAD V: HOJAS.

1. Definición, origen y función.



2. Clasificación de las hojas de acuerdo a sus nerviaciones, formas, bordes, superficie del limbo, el peciolo, foliolos, consistencia y duración.
3. Morfología externa de las hojas.
4. Prefoliación.
5. Estructura interna.
6. Hojas. Modificaciones.
7. Ontogenia y abscisión de la hoja.

#### **UNIDAD VI: FLOR.**

1. Definición, origen y función, organización y partes de una flor completa.
2. Tipos de flores.
3. Envolturas florales o periantio.
4. Cáliz y corola.
5. Organos reproductores: androceo y ginaceo.
6. Ovulos: placentación, clases.
7. Posición de ovario.
8. Polen: ubicación, partes y formas, simetría, diagramas y formulas florales.
9. Prefloración.
10. Inflorescencia, tipos y ejemplos.
11. Multiplicación sexual de los vegetales.
12. Floración, polinización, polinación y fecundación.

#### **UNIDAD VII: FRUTO.**

1. Concepto. Origen. Morfología. Clasificación y tipos de frutos. Ejemplos.
2. Partenocarpia.
3. Infrutescencia.
4. Dehiscencia.
5. Diseminación.

#### **UNIDAD VIII: SEMILLA.**

1. Concepto, origen y función.
2. Estructura externa e interna.
3. Germinación de las semillas: formas, factores internos y externos de la germinación.



4. Prueba de germinación, métodos, importancia.
5. Conservación de las semillas, quiescencia, vida latente y longevidad.
6. Diseminación de las semillas.
7. Multiplicación vegetativa o asexual: conceptos, tipos, ventajas y desventajas.

## **UNIDAD IX: FISIOLÓGÍA VEGETAL**

### **CICLOS BIOLÓGICOS DE LAS PLANTAS**

1. Ciclo biológico.
2. Ciclo agronómico.
3. Procesos biológicos básicos.

### **SISTEMA: AGUA EN LA PLANTA.**

1. Planta. Relaciones hídricas en la célula. Permeabilidad de células y tejidos. Composición y anatomía celular. Absorción de agua por la planta: activa y pasiva. Factores que afectan la absorción del agua.
2. Movimiento del agua. Sistema conductor del agua.
3. Mecanismo de ascenso en el xilema.
4. Teorías.
5. Transporte del agua en el floema.
6. Pérdida de agua por la planta.
7. Gutación.
8. Transpiración: Estomática, cuticular y lenticular.
9. Factores que la afectan.
10. Mecanismos de movimientos del estoma.
11. Factores que afectan la apertura y el cierre de los estomas.
12. Mecanismos de resistencia a la sequía

### **UNIDAD X: NUTRICIÓN MINERAL.**

1. Criterios de esencialidad.
2. Elementos esenciales. Clasificación.
3. Disponibilidad del suelo.
4. Elementos benéficos para la planta.
5. Absorción de iones: Formas de absorción.



6. Mecanismos de absorción: Pasiva y activa.
7. Teorías del mecanismo.
8. Factores que afectan a la absorción.
9. Transporte de solutos.
10. Funciones de los elementos esenciales.
11. Síntomas de deficiencias.
12. Absorción y pérdida de elementos por las hojas.

### **UNIDAD XI: FOTOSÍNTESIS Y PROCESOS RELACIONADOS**

1. Definición. Historia.
2. Pigmentos fotosintéticos. Formulación.
3. Proceso fotoquímico y bioquímico.
4. Camino del carbono (Calvin).
5. Mecanismos en las plantas: C3, C4, CAM. Factores que afectan la fotosíntesis: Intrínsecos y ambientales.

### **UNIDAD XII: BIOQUIMICA DE LA RESPIRACION**

1. Concepto.
2. Bioquímica de la respiración
3. Desdoblamiento de los carbohidratos: Glucólisis y fermentación. Ciclos de Krebs.
4. Factores que afectan la respiración de los órganos vegetales.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Exposiciones sobre el contenido del programa.
- Discusiones interactivas grupales e individuales.
- Ejercicios de fijación y de aplicación de la base teórica.
- Retroalimentación continua de los temas ya desarrollados.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS.**

- **Organografía:**
  - Raíz.
  - Tallo.
  - Hoja.
  - Flor.



- Fruto.
- Semilla.
- Observación de hongos, algas, líquenes, musgos y helechos.
- **Microscopio:**
  - Descripción y uso del microscopio.
  - Observación del tejido vegetal.
  - Estudio de la anatomía interna de la raíz, tallo, hoja, flor y semilla.
  - Estudio sobre distintos granos de polen.
  - Estudio sobre los granos de almidón.
  - Observación de bacterias y hongos microscópicos.

**Laboratorio:**

- Relaciones hídricas.
- Fotosíntesis.
- Cultivo hidrofónicos.
- Fitoreguladores y hormonas.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación será realizada según la reglamentación vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas. Durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ROST, THOMAS. L. BOTÁNICA: INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA VEGETAL. 1ERA EDICIÓN. EDIT. LIMUSA. MÉXICO. 1.985.
- CRONQUIS, ARTHUR. INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA. 2DA EDICIÓN. CONTINENTAL. MÉXICO. 1.986.
- FERRI, MARIO GUIMARAES. BOTÁNICA: MORFOLOGÍA INTERNA DE LAS PLANTAS. 8VA. EDICIÓN. SAO PAULO. NOBEL. 1.983.
- FONT QUER. P. DICCIONARIO DE BOTÁNICA. BARCELONA. LABOR. 1.979.
- GILG, ERNEST. CURSO DE BOTÁNICA GENERAL Y APLICADA.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS**  
Tacuary c/ Palma – Pilar - Paraguay  
Telefax. 0786-230019 Email: [decanato@aplicadas.edu.py](mailto:decanato@aplicadas.edu.py)  
“Bicentenario de la Independencia Nacional: 1811 - 2011”

---

- GILG, ERNEST Y SCHURHOFF. TRADUCCIÓN DE LA SÉPTIMA EDICIÓN ALEMANA POR P. FONT QUER. 2DA EDICIÓN. BARCELONA. LABOR. 1.967.
- GREULACH. VICTOR A. LAS PLANTAS: INTRODUCCIÓN A AL BOTÁNICA MODERNA. VICTOR A. GREULACH Y ADAMAS J. EDISON. VERSIÓN ESPAÑOLA DE RAMÓN RIBA Y NAVA ESPARZA. REVISIÓN DE JAVIER VALDES GUTIÉRREZ. MÉXICO. LIMUSA. 1.980.
- JEAN PROST, PIERRE. LA BOTÁNICA Y SUS APLICACIONES AGRÍCOLAS. VERSIÓN ESPAÑOLA DE JUAN IGNACIO DE LA VEGA. MADRID MUNDI - PRENSA. 1.970.
- JOLY, AYLTHON BRANDO. BOTÁNICA: CHAVES DE IDENTIFICACAO DAS FAMILIAS DE PLANTAS VASCULARES QUE OCURREN NO BRASIL. AYLTHON BRANDO JOLU: 3ERA EDICIÓN. SAO PAULO. EDITORA NACIONAL. 1.977.
- MAZORCA, ANGEL. NOCIONES BÁSICAS DE TAXONOMÍA VEGETAL. ANGEL MAZORCA. SAN JOSÉ. COSTA RICA. IICA. 1.985.
- STRASBURGER. E. TRATADO DE BOTÁNICA. 6TA EDICIÓN. BARCELONA. MARÍN. 1.974.
- VALLA, JUAN J. BOTÁNICA: MORFOLOGÍA DE LAS PLANTAS SUPERIORES. BUENOS AIRES. HEMISFERIO SUR. 1.987.-



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Primero
Materia: <b>Física</b>	Código: <b>IA 102</b>
Profesor/a:	Pre- Requisito:
Régimen: Anual	Correlativo:
Horas semanales: 4 (cuatro)	Área: Ciencias Básicas

### FUNDAMENTACION

En esta asignatura se describirán los fundamentos básicos de la Termodinámica; con aplicaciones a los gases y fluidos ideales, así como del electromagnetismo y de las ondas.

Además, se desarrollan los fundamentos de la termodinámica avanzada, fluidos viscosos y procesos de difusión, que permitirán la comprensión del movimiento turbulento en los fluidos terrestres más importantes; así como en la dispersión de contaminantes en aire y agua. Se realizarán algunas aplicaciones de las ecuaciones fundamentales en el estudio de las filtraciones hídricas y los fenómenos de sedimentación.

### COMPETENCIAS

- Identificar acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

### CONTENIDOS

1. Introducción y conceptos básicos. Crítica al teorema de conservación de la energía mecánica: Fenómenos disipativos.- Concepto de temperatura: Principio cero.- Dilatación térmica.- Sistemas hidrostáticos: Gases ideales.- Ecuaciones de estado.
2. Primer principio de la termodinámica. Calor y trabajo.- Primer principio: formulación matemática.- Capacidad calorífica y calores específicos.- Entalpía.- Balance de energía en la superficie terrestre.
3. Gases ideales-Ecuaciones de estado: Gases ideales y reales.- Energía interna y Entalpía.- Procesos cuasi-estáticos: Isotermos y Adiabáticos.- Interpretación cinética de un gas ideal: Presión y temperatura.- Distribución de velocidades moleculares.- Mezcla de gases.- Presión de vapor de agua en el aire.
4. Fluidos Generalidades y Definiciones: El fluido como medio continuo.- Mecánica de los medios continuos: Tensiones y Deformaciones.- Caracterización de los Fluidos.-





- Viscosidad: Absoluta y Cinemática Fluidos Newtonianos y no Newtonianos.- Fenómenos de superficie: Tensión superficial y capilaridad.- Ley de Laplace.- Ley de Jurin.
5. Hidrostática y fluidos ideales: Hidrostática: Presión.- Distribución de las presiones con la profundidad: Ecuación de Euler.- Principio de Arquímedes.- Fluidos en movimiento: lineales y tubos de corriente.- Ecuación de continuidad.- ecuación de Bernouilli.- Aplicaciones de la ecuación de Bernouilli.
  6. Ondas Mecánicas: Ondas periódicas: Definiciones. Descripción matemática.- Ecuación de ondas.- Velocidad de fase de una onda transversal: Energía transportada.- Ondas elásticas longitudinales.- Ondas superficiales en líquidos.- Ondas sísmicas.
  7. Campo eléctrico: El Campo Eléctrico: Unidades.- Líneas de campo.- Potencial Eléctrico: Unidades.- Fuerza electromotriz.- Flujo del campo eléctrico.- Ley de Gauss: Superficie plana y esfera sólida uniformemente cargadas.- Conductor en un campo eléctrico.- Polarización eléctrica: Vector polarización.- Desplazamiento eléctrico: Permitividad y susceptibilidad.- Capacidad eléctrica: Condensadores. Ley de Gauss en medios materiales.- energía del campo eléctrico.
  8. Campo Magnético: Campos magnéticos generados por corrientes eléctricas: Ley de Biot-Savart.- Corrientes rectilíneas.- Circulación del campo magnético: Ley de Ampere.- Flujo magnético.- Ley de Faraday.- Ley de Lenz.- Momento magnético.- Vector imanación.- Campo H: Susceptibilidad y permeabilidad.- Magnetismo de la materia: Diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo.- Energía de campo magnético.- Campo magnético terrestre.
  9. Estratificación atmosférica: El aire: aproximación al gas ideal.- Capas atmosféricas: hipótesis hidrostática.- Estratificación isoterma.- Estratificación adiabática: atmósfera neutra.
  10. Ondas sonoras en un gas: Velocidad del sonido.- Ondas sonoras armónicas: tonos puros.- Ondas en tres dimensiones: intensidad.- Efecto del ruido sobre el hombre: contaminación acústica.- Reflexión, refracción y difracción de ondas sonoras. Efecto Doppler.
  11. Segundo principio: Máquina térmicas y segundo principio.- Procesos reversibles e irreversibles.- Máquinas de Carnot: principio de Carnot.- Ciclos de Otto y Diessel.- Contaminación térmica.- Bombas de calor y refrigeradores.- Entropía: desorden y probabilidad.
  12. Difusión: Conducción del calor: Ley de Fourier, conductividad térmica.- Convección del calor: natural y forzada.- Radiación térmica: cuerpo negro (leyes de Kirchhoff, Wein y Stefan-Boltzmann).- Difusión molecular: Ley de Fick.- Teorema de continuidad.- Ecuación unidimensional de la Difusión.- Condiciones de contorno.- Aplicación a la transmisión de calor en un muro homogéneo en régimen estacionario.



13. Fluidos reales: Leyes de conservación: Volumen de Control.- Teorema de transporte de Reynolds (TTR) unidimensional para fluidos estacionarios.- Conservación de la masa: ecuación de continuidad.- Conservación del momento.- Conservación de la energía – Caso singular: ecuación de Bernoulli.- Aplicaciones.
14. Capa Límite Superficial: Capa límite: justificación.- Fluidos laminar y turbulento, características físicas: números de Reynolds y Prandtl.- Capa Límite Térmica: número de Prandtl.- Coeficiente de transmisión del Calor por convección: número de Nusselt.- Transmisión del calor por convección forzada y natural: números de Grasshof y Rayleigh.
15. Movimiento de Fluidos en conductos: Porosidad: Movimiento de fluidos viscosos en cilindros: distribución de velocidades.- Ley de Poiseuille: velocidad media y potencia disipada.- Medios porosos: porosidad e índice de poros: ley de Darcy.
16. Movimiento de sólidos en Fluidos: Sedimentación: Movimiento de objetos en fluidos.- resistencia hidrodinámica: coeficiente de rugosidad.- Ley de Stokes.- Sedimentación: aplicaciones.

### **PRACTICAS**

- Intensidad acústica: Sonómetro.
- Ondas sonoras armónicas.
- Determinación del rendimiento de una máquina térmica.
- Conductividad térmica.
- Ley de enfriamiento de Newton.

### **ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

El método empleado será el de la clase magistral, para el desarrollo tanto de los tópicos teóricos como prácticos, con la ayuda de medios audiovisuales, en particular se realizarán seminarios para algún tema de interés.

Las clases principales se realizarán en el laboratorio donde se estimulará el trabajo en equipo y la crítica científica.

Se buscará la aplicación de métodos: Exposición, Demostración, Deducción, resolución de problemas, Ejercicios propuestos.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Física Universitaria. Sears – Zemansky – Young.
2. Fundamentos de Física – Federick Bueche.
3. Física (parte 1) David Halliday y Fobert Resnick.
4. Environmental Physics. E. Boeker; R. van Grondelle. Ed. John Wiley and Sons (1995)
5. Principles of Environmental Physics. J.L. Monteith&M.H. Unsworth. Ed. Edward Arnold (1990).
6. Introduction to Thermal Science. F. W. Schmidt; R. E. Henderson; C. H. Wolgemuth. 2da Edición. Ed. Jhon Wiley (1993).
7. Física para las Ciencias de la Vida. Jou: Llobot; Pérez-García. Schaum. Ed. Mc Graw Hill (1986)
8. Encyclopedia of Environmental Science and Engineering. Ed. Mc Graw Hill (1992)
9. Environmental Physics. E. Boeker; R. van Grondelle. Ed. John Wiley and Sons (1995)
10. Principles of Environmental Physics. J.L. Monteith&M.H. Unsworth. Ed. Edward Arnold (1990).
11. Introduction to Thermal Sciences. F. W. Schmidt; R. E. Henderson; C. H. Wolgemuth. 2da Edición. Ed. John Wiley (1993).
12. Física. P. A. Tipler. 3ra Edición. 1er tomo. Ed. Reverté (1992).
13. Física Kane; Sternheim. Ed Reverté (1992).
14. Física para las Ciencias de la Vida. Jou; Pérez-García. Schaum. Ed. Mc Graw Hill (1986)
15. Encyclopedia of Environmental Science and Engineering. Ed. Mc Graw Hill (1992).



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Primero
Materia: <b>Química General</b>	Código: <b>IA 103</b>
Profesor/a:	Pre- Requisito:
Régimen: Anual	Correlativo:
Horas semanales: 4 (cuatro)	Área: Ciencias Básicas

### FUNDAMENTACIÓN

La finalidad de esta materia consiste en comprender, y, por tanto, sistematizar los datos ambientales según principios químicos. La asignatura constituye uno de los pilares básicos para la formación química del futuro ingeniero, y por tanto, deberá estar desarrollada mediante un programa básico que partiendo de los principios generales permitirá alcanzar un conocimiento suficiente de los elementos químicos y sus combinaciones en cuanto a su comportamiento y su importancia medioambiental.

### COMPETENCIAS

- Identificar acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Conocer los conceptos fundamentales de química, a fin de relacionarlo con el medio ambiente.
- Interpretar las relaciones químicas.
- Analizar los datos ambientales según los principios químicos.
- Adquirir destreza en el manejo de materiales de laboratorio.

### CONTENIDOS

#### UNIDAD I: ECUACIONES QUÍMICAS.

1. Definición de Ecuaciones Químicas.
2. Términos. Símbolos. Significados.
3. Equilibrio de las Ecuaciones Químicas.
4. Ecuaciones Químicas con palabras.
5. Tipos de Reacciones Químicas.
6. Reglas para la Solubilidad de sustancias inorgánicas en el agua.
7. Cálculos



## UNIDAD II: SOLUCIONES Y COLOIDES.

1. Soluciones. Clases.
2. Solubilidad. Factores.
3. Concentración. Molaridad. Normalidad. Molalidad.
4. Conversión de Unidades de Concentración.
5. Titulación.
6. Ionización del agua PH y POH.

## UNIDAD III: HIDROCARBUROS.

1. Nomenclatura. Clasificación.
2. Alcanos: Fórmula. Propiedades. Usos.
3. Alquenos: Nomenclatura. Propiedades. Usos.
4. Alquinos: Nomenclaturas. Propiedades. Usos.
5. Cicloalcanos.
6. Hidrocarburos aromáticos.

## UNIDAD IV: DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS.

1. Halogenuros Orgánicos.
2. Alcoholes.
3. Fenoles.
4. Eteres.
5. Aldehídos.
6. Cetonas.
7. Acidos Carboxílicos.
8. Esteres.
9. Amidas.
10. Aminas.
11. Nitritos.
12. Mercaptano.
13. Tioéter.
14. Función Sulfónica: Obtención. Sulfonación del Benceno. Sulfonación del Tuoleno y de la Naftalina. Acido Sulfónico y Sulfanilamida.



## UNIDAD V: METABOLISMO

1. Introducción.
2. Vías metabólicas.
3. Estudio sobre metabolismo.
4. Métodos de investigación.
5. Sistemas empleados en los estudios metabólicos.
6. Regulación
7. Elementos y sustancias componentes del organismo.

## UNIDAD VI: METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO:

1. Ciclo de Cori.
2. Glucógeno- Génesis.
3. Glucogenólisis.
4. Ciclo del ácido cítrico o de los ácidos tricarbóxicos o de Krebs.
5. Metabolismo de otras hexosas.
6. Metabolismo de la fructosa.
7. Metabolismo de la galactosa.

## UNIDAD VII: METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS.

1. Introducción, ácidos grasos, grasas neutras, fosfolípidos, esteroides, membranas celulares.
2. Lípidos sanguíneos.
3. Lípidos de los tejidos.
4. Metabolismos de las grasas.
5. Metabolismo del glicerol.
6. Catabolismo de los ácidos grasos.
7. Balance energético de la oxidación de los ácidos grasos.
8. Biosíntesis de triglicéridos.
9. Biosíntesis de los fosfolípidos.
10. Cetogénesis.
11. Metabolismo del colesterol.
12. Catabolismo y excreción del colesterol.



#### UNIDAD VIII: METABOLISMO DE LAS PROTEÍNAS.

1. Catabolismo de los aminoácidos.
2. Decaminación.
3. Transaminación.
4. Vías metabólicas del amoniacó.
5. Formación de urea.
6. Otros mecanismos generales de metabolismos de los aminoácidos.
7. Acido gamma- amino butirico.
8. Unión metabólica de amino – ácidos.
9. Putrefacción bacteriana.

#### UNIDAD IX: METABOLISMO DE ÁCIDOS NUCLEICOS.

1. Nucleótidos, ADN, ARN, Síntesis de proteínas, ingeniería genética.
2. Catabolismo de purinas.
3. Catabolismo de piriminas.
4. Biosíntesis de purinas y primidinas.
5. Purinas.
6. Pirimidinas.
7. Acido úrico.
8. Síntesis de nucleótidos di y trifosforados.
9. Biosíntesis de ácidos ribonucleicos.
10. ADN.- polimerasa, transcriptasa inversa.

#### UNIDAD X: BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS.

1. Consideraciones generales.
2. El código genético.
3. A.D.N. nuclear.
4. A.R.N. mensajero. A.R.N. ribosomas. A.R.N. de transferencia.
5. Mecanismo de la síntesis de proteínas.
6. Mutaciones genéticas.
7. Acción de antibióticos sobre la síntesis de proteínas.
8. Mecanismo de acción de los virus.



#### UNIDAD XI: INTEGRACIÓN Y REGULACIÓN METABÓLICA.

1. Integración metabólica.
2. Interconversión de hidratos de carbono, lípidos y proteínas.
3. Regulación metabólica

#### UNIDAD XII: HORMONAS.

4. Consideraciones generales.
5. Propiedades generales de las hormonas.
6. Mecanismos generales de la acción hormonal.
7. Control de secreción de las hormonas.

#### UNIDAD XIII: VITAMINAS.

1. Consideraciones generales.
2. Propiedades generales.
3. Papel funcional de las vitaminas.
4. Provitaminas. Antivitaminas.
5. Vitaminas A, D, y K- Clases.
6. Acido nicotínico y nicotinamida.
7. Acido fólico. Química. Fuentes naturales. Papel funcional.

#### UNIDAD XIV: ENZIMAS.

1. Nomenclatura.
2. Clasificación.
3. Estructura y función.
4. Factores.
5. Usos médicos.

#### UNIDAD XV: FLUIDOS CORPORALES.

1. Sangre.
2. Hormonas.
3. Fluidos digestivos.
4. Orina.
5. Savia vegetal.





UNIDAD XVI. ANÁLISIS DEL AGUA, AGUA RESIDUAL Y SUELO – Conceptos básicos de química cuantitativa – Métodos Instrumentales de análisis. Turbiedad – Color – Soluciones Estándares – Conductividad – Salinidad – TDS – pH – Acidez Alcalinidad – Dureza Total – Dureza Cálctica – Dureza de Magnesio – Cloro Libre – Cloro Residual – Cloruro – Oxígeno Disuelto – NTK – Nitrito – Nitrate – Nitrógeno Amoniacal – Sulfato – Sílice – Materia Orgánica – Potasio – Fósforo Total – Fósforo residual – Hierro Total – Aluminio Total – Acidez Intercambiable – Cromo tri y exa - valente – Zinc – Sedimentación por cono de Imhoff y otros.

### TRABAJOS PRÁCTICOS Y SEMINARIOS

Investigación bibliográfica acerca de los siguientes temas:

- Soluciones y coloides
- Hidrocarburos
- Alcoholes y Fenoles
- Aldehídos y Cetonas
- Ácidos Carboxílicos y sus derivados
- Lípidos
- Proteínas
- Ácidos Nucleicos
- Hormonas
- Enzimas
- Vitaminas
- Otros

Práctica de Campo – Trabajos de Laboratorio

- Preparación de soluciones de distintas concentraciones (Normales, Molares, Porcentuales, etc.)
- Determinación de pH de sustancias. pH de suelos de distintos distritos del departamento.
- Titulación de ácidos y bases



## **ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

El curso estará dividido en dos partes: Teórico – Práctico. Las prácticas se efectuarán al término de las unidades teóricas como se establece en el contenido programático.

En las clases teóricas se aplicarán técnicas del PEA: activas, participativas, trabajos grupales e individuales sin descuidar el aula expositiva a cargo del Profesor de la cátedra.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Química y Ambiente, Cárdenas, Fidel Antonio y otros. Ed. MacGraw – Hill
- Química General Superior, W.L. Masterton, E.J. Slowinski, CL. Stanitski, Ed. Interamericana, 1.983.
- Química General K. W. Whitten, K.D. Gailey, R.E. Davis, Ed McGraw Hill 1.991.
- Química General. P.W. Atkins. Ed. Omega, 1.992
- Química J.B. Russell. Ed MacGraw Hill 1.992
- Fundamentals of Environmental Chemistry. S.E. Manahan. Ed Oxford University Press, 1.991.
- Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad. J.E. Huheey, Ed Harla 1.981.
- Química Universitaria Básica. R. Usón. Ed Alhambra, 1977.
- Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica. W.R. Peterson. Ed Unibar 1.990.
- Experimental Inorganic Chemistry. W.G. Palmer. Ed. Cambridge University Press, 1.970.
- Química Inorgánica Práctica Avanzada. D.M. Adams, J.B. Raynor. Ed. Reverté, 1.996
- Química Inorgánica Preparativa. G. Brauer. Ed. Reverté, 1.958.
- Practical Inorganic Chemistry. G. Pass. H. Sutcliffe. Ed Chapman and Hall, 2ª Ed, 1.968.
- Curso de Análisis Farmacéutico, K.A. Connors. Ed Reverté, 1980.



- SAWYER, CLAIR – Química para Ingeniería Ambiental – 4ª Ed.

## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Primero
Materia: <b>Biología General</b>	Código: <b>IA 104</b>
Régimen: Anual	Pre – requisito:
Profesor:	Correlativo: <b>IA 201–IA 204–IA 205</b>
Horas semanales: 4hs.	Área: Ciencias Básicas

### FUNDAMENTACIÓN

La incorporación de esta asignatura en la Carrera de Ingeniería Ambiental, permitirá comprender mejor la inter-relación existente entre los seres vivos y su medio ambiente, así como los cambios que se producen tanto internos, como externos, sus consecuencias y los mecanismos probables de solución. Debido a que la Carrera, es interdisciplinaria, es importante mencionar que la Biología, su estudio, está relacionada con otras ciencias y este subdividida, de allí su interconexión con la Genética, que nos permitirá comprender mejor ciertos puntos como: reproducción de los seres vivos, sus mecanismos hereditarios, y forma de transmisión, como así también los factores medio ambientales, que podrían producir cambios favorables o no, por alteración del medio ambiente.

El conocimiento de los procesos y mecanismos de transmisión de caracteres hereditarios en los seres vivos tiene una importancia significativa para los estudios relacionados como la evolución, el desarrollo y el mejoramiento de las plantas cultivadas y de los animales domésticos, lo que confiere a la Genética el papel de asignatura básica y fundamental para comprender el mecanismo hereditario, el mejoramiento y el medio ambiente.

Todo esto de modo a proporcionar a los futuros Ingenieros, conocimientos botánicos básicos que les permitan conocer la diversidad existente en plantas y facilitarles la interpretación de instrumentos tales como mapas de vegetación, catálogos florísticos, listas de especies endémicas y protegidas, etc. Se pretende también introducirlos en el reconocimiento visual y en la determinación de plantas vasculares.



## COMPETENCIAS

- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinares.
- Identificar acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Potenciar los conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.

## CONTENIDOS

### UNIDAD I

- La Biología, definición, relación con otras ciencias, diseño de un experimento, teoría, hipótesis, ética de la ciencia.
- Qué es la vida: organización específica, metabolismo, crecimiento, homeostasis, movimiento, irritabilidad, reproducción y adaptación. Organización de la vida: organización del organismo y organización ecológica.
- Diversidad de los organismos: Reino Monera, Protista, Fungi, Plantae, Animalia.
- Crecimiento y desarrollo de los seres vivos.

### UNIDAD II

- Teoría celular. Observación de la célula. Características Generales de la célula, el interior de la célula: retículo endoplasmático, y ribosomas, aparato Golgi, lisosomas, mitocondrias, plástidos, peroxisomas, microtubulos y microfilamentos, estructura microtrabecular, centriolos, cilios y flagelos, vacuolas, núcleo celular, (Envoltura nuclear, cromosomas, nucléolos).

### Unidad III: Célula eucariota: animal y vegetal

- Composición química. Forma y tamaño. El núcleo. Membrana plasmática. Citoplasma. Ribosomas. Retículo endoplasmático. Aparato de Golgi. Vacuolas y vesículas. Lisosomas. Peroxisomas. Mitocondrias. Cloroplastos. Plástidos. Citoesqueleto. La pared celular. Hipótesis endosimbiótica del origen eucariota.

### UNIDAD IV

- Ciclo Celular: Interface, mitosis, importancia de la mitosis, relación de mitosis con el sistemas reproducción asexual.
- Meiosis, Fases, relación de la Meiosis, con el sistema de reproducción sexual. Factores que afectan el ciclo celular. Factores medio ambientales que puede provocar variación en las células.
- Diferencias entre algunos de los principales tipos de células: Células vegetales y animales, células procariontes y eucariotas.



### **Unidad V: Metabolismo energético celular**

- Enzimas. Coenzimas. El ATP como reservorio de energía. El rol del NAD. Fotosíntesis. La naturaleza de la luz. Clorofila y pigmentos accesorios. Estadios de la fotosíntesis. Etapa clara. Etapa oscura. La respiración celular. El ciclo glicolítico. Ciclo de los ácidos tricarbóxicos. Cadena respiratoria. Hipótesis quimiosmótica de la formación de ATP.

### **Unidad VI Conceptos de Genética**

- La Herencia, perspectiva histórica. Teoría Mendeliana. Cruzamiento monohíbrido: el principio de la segregación. Retrocruzamiento. El cruzamiento dihíbrido: el principio de independencia. Mutaciones. El concepto moderno del gen. Interacción entre genes. Medio ambiente y expresión genética. Herencia poligénica. Pleiotropía. Genes y cromosomas. Ligamiento. Anormalidades en los cromosomas. El cariotipo humano. Anormalidades cromosómicas humanas. Desórdenes alélicos en humanos (recesivos y dominantes). Caracteres ligados al sexo. Corpúsculos de Barr.

### **Unidad VII: El soporte físico de la herencia**

- La estructura del ADN. La replicación del ADN. El ARN. Transcripción y procesamiento del mRNA. El código genético. Síntesis de proteínas. Replicación y regulación de la expresión genética en Procariotas y Eucariotas. El modelo operón. Virus. Plásmidos. Transposones. Genoma Humano.

### **Unidad VIII Niveles de organización:**

- Arquibacterias. Protistas. Hongos. Plantas. Animales. Características generales. Sistemas de clasificación taxonómica. Dominios, reinos y grandes grupos. Bacteria.

### **Unidad IX Elementos de ecología**

- Ecología. La ecología de la nutrición: productores, consumidores, descomponedores. El uso cíclico de la materia y el flujo de energía: ciclo del carbono, ciclo del agua, ciclo del nitrógeno. Cadenas y pirámides tróficas. Habitat y nicho ecológico. Interacciones en las comunidades: competencia, depredación. Simbiosis, parasitismo, comensalismo y mutualismo.

### **Unidad X Teoría de la evolución**

- Pensamientos de la evolución en el pre Renacimiento y en siglo XVIII. La evolución por la selección natural. Genética y selección natural. Poblaciones Velocidad de mutación. Fuentes adicionales de variación. Especiación. El curso de la evolución. Evolución humana. Los primates y sus adaptaciones. El origen de los monos y Homínidos. El Neanderthal. Agricultura y migraciones.



## **Unidad XI Reproducción y elementos de Embriología**

- Tipos de reproducción: asexual y sexual.  
Animales: Formación de Gametos y fecundación. Embriogenesis. Diferenciación y especialización celular. Tejidos. Su origen y clasificación. Organogenesis. Concepto de clon. Clonación.  
Vegetales: Alternancia de generaciones. Esporofito y gametofito. Fecundación y embriogenesis. Tejidos: su origen y clasificación

## **UNIDAD XII Histología vegetal y animal**

- Conceptos.
- Clasificación de los seres vegetales.
- Diversos sistemas del vegetal: tegumentario, mecánico, absorción asimilada, conductor, reserva, aeración, secreción y engrosamiento secundario.

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

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

Las principales estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: tareas dirigidas individuales y grupales, buceo bibliográfico, discusión en pequeños grupos, exposición didáctica, juego de roles, debate, análisis de tareas, observaciones, etc.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Freid H. George. Biología. George H. Freid. Mc Graw-Hill, 1994. 424p.
2. Salomon, e.p. C.A. Ville, P.W. Davis. Biología: E.P. Salomon C.A. Ville, P.W. Davis Interamericana; 1985, 1341p.
3. Fincham. John R.S. Genética. Barcelona. Omega. 1987
4. Goodenouch, Úrsula. Genética. Barcelona. Omega. 1981



5. Sánchez Monges, Enrique. Genética. Barcelona. Omega.1985
6. Stansfield, William D. teoría y problemas de Genética. México. Editora Mc. Graw Hill 1987.

---

## PROGRAMA DE ESTUDIOS

---

### IDENTIFICACION

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Primero
Materia: <b>Algebra y Trigonometría</b>	Código: <b>IA 105</b>
Régimen: Anual	Pre – requisito:
Profesor:	Correlativo: <b>IA 202 – IA 203</b>
Horas Semanales: 4 (cuatro) horas	Área: Ciencias Básicas

### FUNDAMENTACIÓN

El Algebra y la Trigonometría proporciona a los ingenieros de cualquier especialidad los conocimientos tecnológicos necesarios para manejar y aplicar expresiones matemáticas a la solución de ecuaciones de frecuente utilización en el ejercicio profesional.

El Algebra se considera una de las herramientas fundamentales para los profesionales, debido a la generalización de sus planteamientos. La posibilidad de aplicación del álgebra a la ingeniería y a las ciencias aplicadas es prácticamente infinita, convirtiéndose por ese motivo en una herramienta fundamental para el estudiante de ingeniería mientras cursa la carrera y el profesional ingeniero, cuando culmina.

En cuanto a la trigonometría, el conocimiento y manejo de las funciones trigonométricas, tanto gráfica como analíticamente, es de gran utilidad en todos los campos de la ingeniería. El uso de las relaciones trigonométricas permite la simplificación de diversas expresiones matemáticas complejas y la solución de múltiples problemas de ingeniería. El dominio de los principios básicos de la trigonometría es esencial para abordar las diferentes áreas, en particular para el cálculo y análisis de áreas o longitudes territoriales de las ciencias ambientales.

Los contenidos programáticos de la materia darán base suficiente para que el alumno desarrolle las capacidades de análisis, de síntesis e interpretación grafica, requeridas en las aplicaciones con modelos matemáticos orientados a las ciencias ambientales.

### COMPETENCIAS

- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.



- Analizar problemas complejos y reducirlos a problemas simples, de modo que permitan visualizar con claridad el rol que cumple cada una de las variables involucradas.
- Aplicar el conocimiento y los métodos matemáticos para analizar y plantear soluciones a situaciones problemáticas.
- Evaluar la consistencia lógica del desarrollo de problemas.
- Caracterizar una función real y reconocer su aplicación en modelos matemáticos simples.

## CONTENIDOS

### 1. Teoría de conjunto y aplicaciones

1.1. Conjunto de números, axiomas y propiedades.

1.1. Operaciones entre conjuntos.

1.2. Relaciones de orden y de equivalencia.

### 2. Ecuaciones

2.1. Ecuaciones de primer grado.

2.2. Sistemas de ecuaciones de primer grado.

2.3. Métodos de solución de ecuaciones simultáneas.

2.3.1. Grafico, igualación, sustitución, reducción.

2.4. Determinantes.

2.5. Resolución de problemas con uno, dos y tres incógnitas.

### 3. Ecuaciones de Segundo Grado.

3.1. Técnicas de resolución.

3.2. Ecuaciones con radicales

3.3. Ecuaciones con fracciones

3.4. Resolución de problemas con ecuaciones de segundo grado.

### 4. Inecuaciones.

4.1. Desigualdad, propiedades.

4.2. Inecuaciones lineales con una incógnita.

4.3. Inecuaciones racionales.

4.4. Inecuaciones cuadráticas.

4.5. Inecuaciones mixtas.

4.6. Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto





- 4.7. Resolución de problemas con inecuaciones.
5. Introducción a las funciones
  - 5.1. Sistema de coordenada cartesiana.
  - 5.2. Relaciones y funciones.
  - 5.3. Clasificación de funciones.
  - 5.4. Definición y campo de aplicación de las distintas funciones.
6. Triangulo rectángulo
  - 6.1. Teorema de Pitágoras.
  - 6.2. Relaciones métricas en un triangulo rectángulo
  - 6.3. Razones trigonométricas en un triangulo rectángulo.
7. Funciones trigonométricas
  - 7.1. Funciones trigonométricas.
  - 7.2. Círculo trigonométrico.
  - 7.3. Funciones inversas.
  - 7.4. Gráficas de funciones trigonométricas.
  - 7.5. Relaciones entre funciones trigonométricas.
  - 7.6. Angulos notables.
  - 7.7. Adición de ángulos.
  - 7.8. Angulos doble, triple y mitad.
8. Identidades Trigonómicas
  - 8.1. Identidades de suma y diferencia.
  - 8.2. Identidades de ángulo doble.
  - 8.3. Identidades de ángulo mitad
  - 8.4. Identidades producto-suma
  - 8.5. Identidades de suma- producto
  - 8.6. Ecuaciones trigonométricas
9. Triángulos oblicuángulos
  - 9.5. Teorema del seno
  - 9.5. Teorema de coseno.
  - 9.6. Resolución de problemas de triángulos oblicuángulos



## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

La metodología a ser aplicada en el desarrollo de las distintas unidades y contenidos de la materia serán los siguientes:

- Clases expositivas
- Trabajos grupales
- Metodología de proyectos
- Demostraciones
- Resolución de problemas
- Investigación bibliográfica
- Trabajos prácticos en aula.
- Trabajos prácticos a distancia.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación se realizará en sus distintos aspectos, formativos y sumativos, utilizándose los instrumentos más adecuados de acuerdo a su confiabilidad, validez y representatividad, atendiendo a los contenidos a ser evaluados.

Los criterios de evaluación propuestos para los aprendizajes esperados de acuerdo a los distintos contenidos pueden ser:

- Pruebas de Ensayos
- Demostraciones
- Exposiciones orales
- Pruebas escritas.
- Trabajos prácticos áulicos.
- Individuales.
- Grupales

En todos los casos se ajustará a los criterios establecidos en el Reglamento sobre sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Ayres, Frank. (1982). Fundamentos de Matemáticas Superiores. McGraw -Hill. Interamericana. México.
- Baldor, A. (1974). Geometría Plana y del Espacio y Trigonometría. Algebra. Cultural Centroamericana S.A. Guatemala, C.A. Impresos en Editorial Vasco Americana S.A. Bilbao. España.



- Baldor, A. (1982). Algebra. Cultural Centroamericana S.A. Impresos por EDIME Organización Grafica S.A. Madrid. España.
- Bernis, F. y otros. (1983). Matemática. Curso de orientacion Universitaria. Editorial Noguer S.A. Madrid. España.
- Enrique Planchart, Enrique. (2006). Geometría. 4ª Edición. Guía de estudio para el curso audiovisual. Departamento de Matemáticas Puras y Aplicadas. Universidad Simón Bolívar.
- Galdos, L. (2004). Matemáticas. Cultural S.A. madrid. España.
- Litvinenko, V. Mordkóvich, A. (1989) Algebra y Trigonometría. Prácticas para resolver Problemas matemáticos. Editorial MIR. Moscú.
- Oteyza de Oteyza, Elena y otros. (1998). Temas Selectos de Matemáticas. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. Mexico.
- Rondón Durán, Jorge Eliécer. (2006). Algebra, Trigonometría y Geometría Analítica. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia.
- Skorniakov, L. A. (1988). Sistemas de Ecuaciones Lineales. Lecciones Populares de Matematicas. Editorial MIR. Moscú.

## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Primero
Materia: <b>Geología</b>	Código: <b>IA 106</b>
Régimen: Anual	Pre – requisito:
Docente:	Correlativo: <b>IA 207</b>
Horas semanales: 4 (cuatro)	Área: Ciencias Básicas

### FUNDAMENTACION

El programa de esta asignatura, se ha diseñado como un curso elemental de Geología que cubre tanto aspectos básicos, como otros aspectos geológicos importantes que no tienen continuidad en años posteriores de la Ingeniería. La principal finalidad de la asignatura es que los alumnos adquieran tanto la nomenclatura básica, como los procedimientos más habituales en los trabajos de Geología de campo, redacción de informes geológicos, otros.

El conocimiento de los procesos responsables del relieve terrestre resulta fundamental para la comprensión del medio natural. En efecto cualquier fenómeno que haya tenido lugar en el pasado, que se produce en la actualidad o que, previsiblemente, se producirá en un futuro



más o menos próximo, en la superficie sólida de la tierra, estará controlado por dichos procesos externos o cuando menos influenciados. Incluso aquellos que tienen que ver directamente con la actividad humana.

Por ello, Geodinámica Externa, que se ocupa de estudiar las características y el alcance de todos los procesos naturales que tengan incidencia sobre el relieve, constituye una disciplina básica para el profesional en Ingeniería Ambiental. Así muchos de los llamados riesgos naturales, como deslizamientos, erosión, son, en esencia, procesos geológicos externos; otros, aunque de origen interno, terremotos, erupciones volcánicas, constituyen, también, objetos de análisis de la Geodinámica externa por cuanto se producen o tienen efectos en la superficie terrestre. Igualmente, la evaluación de los impactos ambientales pasa necesariamente por el estudio de los procesos geológicos externos que tienen lugar en su entorno. La ordenación del territorio, el análisis del paisaje, la problemática de los recursos naturales y muchos temas más propios de las Ingenierías Ambientales han de contar, con un enfoque “geodinámico”, que se ocupe específicamente del modelado del relieve terrestre, pues éste es el escenario, la interfase litosfera, atmósfera, donde tienen lugar los fenómenos medioambientales.

El futuro Ingeniero Ambiental precisa de la geodinámica externa para su actividad profesional y, a tal fin, se propone un curso de “Procesos Geológicos Externos” en donde se describan, aunque sea básicamente, las modalidades, características, alcance y aplicaciones medioambientales cuando éstas existan, de todos los procesos implicados en el modelado y evolución de la superficie sólida de la tierra.

### **COMPETENCIAS**

- Comunicarse en forma oral y escrita.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.
- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Tomar conciencia de la diversidad de recursos disponibles sobre el planeta y de su Medio Ambiente.
- Desarrollar el espíritu observador y crítico, despertando su interés hacia el medio físico que le rodea y alcanzar en lo posible un conocimiento básico de todos aquellos fenómenos de origen antrópico o no que afecten el equilibrio de dicho medio.
- Reconocer la importancia que posee, para los estudios medioambientales, el conocimiento de la dinámica generadora del modelado terrestre.



## CONTENIDOS

### TEORÍA

1. Noción de proceso. Energías implicadas. Conceptos geomorfológicos, la herencia del cuaternario. Implicaciones medioambientales. Introducción a la geología. Relaciones con otras ciencias. Definiciones básicas. Origen y evolución de la tierra. Fenómenos cíclicos en el Universo y en la Tierra. Procesos exógenos y endógenos. Composición y estructura de la corteza terrestre.
2. Cristalografía. Definiciones. Sistemas cristalinos. Cristalografía. Propiedades de los cristales. Orden de cristalización. Mineralogía. Definiciones. Clasificación de los minerales. Silicatos. Importancia y clasificación. Depósitos naturales minerales.
3. Estratigrafía. Definiciones y principios. Características granulométricas. Clasificación. Ambientes de sedimentación. Cuencas sedimentares. Rocas sedimentarias. Definiciones. Características Formación Clasificación. Rocas ígneas. Definiciones. Características Formación Clasificación.
4. El tiempo geológico. Unidades. Métodos de datación geológica. La columna estratificada. Geomorfología. Definiciones, evolución del relieve terrestre. La erosión. Clasificación. Morfología terrestre. Morfología del litoral y submarinas.
5. Prospección geológica. Materiales. Métodos. Foto geología. Imágenes satelitales y SIG. Prospección minera. Geofísica. Ilustraciones geológicas. Características del mapa Geológico. Interpretación. Diagramas y Cortes Estructurales. Sondeos, Diagramas en bloques.
6. LA METEORIZACION: Concepto de meteorización. Meteorización física. Meteorización química. Controles climáticos. Cobertura meteorizada y suelos. PROCESOS LIGADOS A LA DINÁMICA DE VERTIENTES: Concepto de movimiento en masa. Tipos. Evolución de las vertientes. Implicaciones medioambientales.
7. PROCESOS LIGADOS A LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DICUSA: Conceptos generales. Glacis, pedimentos y inselbergs. Las superficies de aplanamiento en el Chaco Americano. El caso Paraguayo. PROCESOS LIGADOS A LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL ENCAUZADA (I): La dinámica torrencial. Las redes de drenaje. Procesos fluvio-torrenciales de carácter erosivo. Procesos fluvio-torrenciales ligados al transporte de la carga.
8. PROCESOS LIGADOS A LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL ENCAUZADA (II): Depósitos fluvio-torrenciales. Las redes de drenaje en el Paraguay. Implicaciones ambientales. PROCESOS LIGADOS A LA ESCORRENTÍA NO SUPERFICIAL. LA DINÁMICA KARSTICA: Concepto de karst. Génesis y evolución. Formas. Tipos de karst. El karst. En Paraguay.



9. PROCESOS LIGADOS A LA DINÁMICA LITORAL: La dinámica litoral. Erosión costera. Procesos litorales de carácter sedimentario. El litoral del río Paraguay. Implicaciones medioambientales. PROCESOS LIGADOS A LA DINÁMICA EÓLICA. La dinámica eólica en Paraguay. Implicaciones medioambientales.
10. PROCESOS LIGADOS A LA DINÁMICA PERI GLACIAR: Concepto y límites de la acción peri glaciario. La dinámica peri glaciario. Formas peri glaciario. El peri glaciario y sus implicaciones ambientales. PROCESOS LIGADOS A LA DINÁMICA GLACIAR Y NIVAL. La dinámica glaciario. Formas erosivas y depocisionales. Depósitos fluvio-glaciares. Las glaciaciones cuaternarias. El modelado nival. La acción del hielo. Implicaciones ambientales. MODELOS EN GEOMORFOLOGIA: La geomorfología climática, litoral y estructural. El tiempo en geomorfología. Modelos en Geomorfología.

### **PRACTICAS**

Las prácticas deberán supeditarse a la disponibilidad de laboratorio, materiales y posibilidades de viajes de campo.

Las clases prácticas comprenden dos tipos de actividades: laboratorio y campo.

Se realizarán un total de dos clases prácticas de laboratorio desarrolladas en ocho sesiones con arreglo al siguiente programa:

- Introducción al análisis de la fotografía aérea vertical: identificación y cartografía de formas elementales (sesiones I, II, III y IV).
- Introducción al análisis del mapa geomorfológico (sesiones, V, VI, VII y VIII).

Por lo que respecta a las clases prácticas del campo, se efectuarán dos salidas, de un día de duración, a regiones próximas a la Universidad.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

En teoría se empleara una metodología mixta con clases expositivas y resolución de ejercicios. Las prácticas, tanto de gabinete como de campo, son clases totalmente aplicadas, que tendrán un fundamento teórico previo.

En clase se explicarán y desarrollarán los puntos principales del temario y se resolverán las dudas, será necesaria la lectura previa de parte de los manuales recomendados en la bibliografía. Los ejercicios son elementos complementarios de formación y harán referencia a puntos aplicados del programa, siendo complementarios a la teoría. Se usarán las tutorías como elemento de apoyo a la docencia.

Las prácticas de campo y gabinete también son elementos fundamentales del aprendizaje, las cuales tienen como base una cierta carga teórica.

De acuerdo con las competencias planeadas y teniendo en cuenta las limitaciones - sobre todo de orden temporal- de la estructura docente concreta, este curso pretende seguir una metodología en donde el carácter práctico tenga un lugar destacado. Así, las actividades



de laboratorio constituirán un una aplicación (sobre ejemplos reales y cercanos a la Universidad) de los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo del curso. Conocimientos teóricos que (en lo posible) ilustrarán con ejemplos observados en el campo.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Acaso, E. et al. (1981): Prácticas de Geología. Dpto. de Geología. Univ. de Alcalá, 246pp.
- Águeda, J.; Anguita, F.; Araña, V.; López, J.; Sánchez de la Torre, L. (1983): Geología (2ª ed.). Ed. Rueda. 528p.
- Alonso Blanco, J.J. et al. (1989): Guiones de prácticas de Geología. Univ. de La Laguna, Textos y prácticas docentes nº 6, 174pp.
- Anguita, F.; Moreno, F. (1991): Procesos geológicos internos. Ed. Rueda, 232pp.
- Araña, V. (1974): Vulcanismo: dinámica y petrología de sus productos. Ed. Itsmo.
- Auboin, J.; Brousse, R.; Lehman, J-P. (1981): Tratado de Geología, t.2: Paleontología, estratigrafía. Ed. Omega. 651pp.
- Auboin, J.; Brousse, R.; Lehman, J-P. (1981): Tratado de Geología, t.2: Tectónica, tectonofísica, morfología. Ed. Omega. 642pp.
- Bennison, G.M. (1990): An Introduction to Geological structures and maps (5th ed.). Edward Arnold, 69PP.
- Corrales, I.; Rosell, J.; Sánchez de la Torre. L.; Vera, J.A.; Vilas, L. (1977): Estratigrafía. Ed. Rueda. 718pp.
- Dercout, J.; paquet, J. (1984): Geología. Ed. Reverte. 424pp.
- Martí, J.; Araña, V. (coord.) (1993): La volcanología actual. Colección Nuevas tendencias C.S.I.C. 578pp.
- Martínez-Alvarez, J.A. (1981): Mapas geológicos: explicación e interpretación.





- Mattauer, M. (1981): Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre (2ª ed.) Ed. Omega
- Miall, A.D. (1984): Principles of sedimentary basin analysis. Springer-Verlag. 490pp.
- Strahler, A.N. (1992): Geología física. Ed. Omega. 629pp.
- ANGUIA VIRELLA, F. Y MORENO SERRANO, F. (1993) “Procesos geológicos externos y geología ambiental” Ed. Rueda. Madrid.
- AUBOBOUIN, J. BROUSSE, R. Y LEHMAN, J.P. (1980). “Tratado de Geología: Tectónica, tectonofísica, morfología. Tomo 3” Ed. Ariel. Barcelona.

Otros libros de referencia:

- Anguita, F. (1988): Origen e historia de la tierra. Ed. Rueda. 525pp.
- Anguita, F.; Moreno, F. (1978): Geología procesos internos. Edelvives. 200pp.
- Anguita, F.; Moreno, F. (1993): Procesos Geológicos externos y Geología ambiental. Ed. Rueda. 311pp.
- Auboin, J.; Brousse, R.; Lehman, J.-P. (1981): Tratado de Geología, t1: Petrología. Ed. Omega. 602pp.
- Davis, S.N.; Reitan, P.H.; Pestrong, R. (1976): Geology: our physical environment. Mc Graw Hill book Co. 470pp.
- Gutiérrez Elorza, M. (coord.) (1994): Geomorfología de España. Ed. Rueda. 526pp.
- Holmes, A.; Holmes, D.L. (1986): Geología (3ª ed.). Ed. Omega 812pp.
- Meléndez, B.; Fuster, J.M. (1984): Geología (4ª ed.) Ed. Paraninfo. 911pp.
- Strahler, A.N.; Strahler, A.H. (1989): Geología física. Ed. Omega. 550pp.





## **PROGRAMA DE ESTUDIOS**

### **IDENTIFICACIÓN**

Asignatura: **Comunicación Oral y Escrita**

Curso: Primero

Carrera: Ingeniería Ambiental

Código: **IA 107**

Horas Semanales: 4 (cuatro)

Pre-Requisito:

Docente:

Correlativo: **IA 107**

Régimen: Anual

Área: Complementarias

### **FUNDAMENTACIÓN**

Es importante que todo profesional demuestre competencia en la utilización oral y escrita de la lengua guaraní, ya que el ejercicio eficiente de cualquier profesión requiere su uso preciso y claro en el proceso comunicativo, el cual contribuye al mejor desempeño de la tarea profesional.

La inclusión de la comunicación en el programa de estudio de la carrera permite y favorece la adquisición de competencias y habilidades lingüísticas, ya que al constituirse en una disciplina instrumental pretende el desarrollo de la capacidad comunicativa en diferentes circunstancias y contextos, y por ende, afianza las aptitudes para el procesamiento de informaciones, de organización del pensamiento crítico – reflexivo y de recepción y producción de mensajes y textos de diversa índole. Además, al propiciar espacios para el estudio y posterior aplicación de la lengua durante la formación de los futuros profesionales del área, permitirá el óptimo desempeño profesional de los mismos en los diferentes ciclos y niveles de enseñanza del sistema educativo paraguayo.

### **COMPETENCIAS**

- Comunicarse en forma oral y escrita.
- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Practicar principios y valores que demuestren conciencia cívica y convivencia democrática en el ámbito de desempeño.
- Asumir y promover el uso racional de los recursos naturales y la preservación del patrimonio cultural de la región y el país.

### **CONTENIDOS.**

Unidad I: El estudio de la lengua. Liderazgo y universidad. Universidad. El idioma y la universidad. Educación bilingüe: fundamentos legales, pedagógicos, psicolingüísticos y sociolingüísticos. Importancia del estudio de la lengua.

Unidad II: Ortografía y Lexicología.



Expresiones de cortesía en guaraní. Creación de diálogos. Alfabeto guaraní – castellano. Fonemas conflictivos y no conflictivos con el castellano. Cuadro vocálico y consonántico. Digramas. Uso de las partículas en la formación de las palabras. Hispanismos. Neologismos. Sinónimos. Antónimos. Parónimos. La acentuación en guaraní. Estudio y aplicación de las reglas de ortografía en guaraní: de la monofonía, de la monografía, del acento tónico, del acento nasal, de la parasíntesis.

Unidad III: Gramática.

Sustantivo: Clases. Adjetivos: Clases. Verbos: Tiempos presente, pretérito y futuro. Posposiciones: Clases. Pronombres. Concordancia entre sustantivo, adjetivo, verbo.

Unidad IV: Comprensión Oral y Escrita.

Análisis de textos: expositivo y dialogado. Aplicación de técnicas de trabajo intelectual: subrayado, esquema, resumen, síntesis, mapa conceptual, mapa mental.

Unidad V: Expresión Escrita.

Redacción de: Carta, Acta, Circular, Protesta.

Unidad VI: Expresión Oral.

Oratoria. Técnicas de expresión oral: dramatizaciones, discusión, debate, diálogos. Folklore paraguayo: características, clasificación. Folklore sociológico: Juegos y pasatiempos tradicionales. Manifestaciones del folklore espiritual. Narraciones folklóricas

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

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

Las principales estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: tareas dirigidas individuales y grupales, buceo bibliográfico, discusión en pequeños grupos, exposición didáctica, juego de roles, debate, análisis de tareas, observaciones, etc.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas y en el manejo de la lengua guaraní; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje y elevar el nivel de uso eficiente de la lengua guaraní; y la



evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- AGUILERA, Nelson. Comprensión lectora y algo más. Material Didáctico para docentes. Servilibro. Asunción. Paraguay. 2005
- LENGUA GUARANÍ ACTUAL. ARAMI Grupo Empresarial. Asunción. Paraguay. 2002
- CORVALAN, Graciela. Sociedad y lengua: Bilingüismo en el Paraguay. Asunción. Centro de Estudios Sociológicos.
- GRAMÁTICA GUARANÍ ILUSTRADA. Fascículos coleccionables del Diario Noticias. Asunción. Paraguay. 1999
- LENGUA Y LITERATURA GUARANÍ. Grupo Empresarial ATLAS Representaciones. Asunción. Paraguay. 2001
- VELAZQUEZ DE LOVERA, Beatriz y otros. Katupyry 1º, 2º y 3º cursos. Editora Paraguaya S.R.L. Asunción. Paraguay. 2005

### **PROGRAMA DE ESTUDIOS**

#### **IDENTIFICACIÓN**

Carrera: Ingeniería Ambiental	Curso: Primero
Materia: <b>Informática y SIG</b>	Código: <b>IA 108</b>
Régimen: Anual	Pre-requisitos:
Docente:	Correlativo: <b>IA - 208</b>
Horas semanales: 4hs	Área: Ciencias de la Ingeniería

#### **FUNDAMENTACIÓN**

La Educación como proceso continuo de cambios en la búsqueda de la formación integral del educando, que permite a éste adecuarse a la sociedad de la que forma parte y por ende, a las condiciones tecnológicas de su tiempo, y puesto que la carrera de Ingeniería Ambiental está enfocada a la utilización y mantenimiento de los recursos acorde a los tiempos actuales, se hace imprescindible el conocimiento y manejo de equipos informáticos que le permita al Ingeniero Ambiental, lograr un mayor y mejor rendimiento en el desempeños de sus tareas, ya que en nuestro país como en cualquier parte del mundo el uso de las computadoras constituyen uno de los instrumentos de operación más utilizado y difundido.



## COMPETENCIAS

- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Desarrollar las habilidades intuitivas, manuales e intelectuales en el manejo de hardware y software.
- Capacidad para el uso apropiado de las herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG) y el Sensoramiento Remoto (SR)
- Aplicar los SIG y el SR a las actividades que hacen al desempeño del futuro Ingeniero Ambiental.

## CONTENIDOS

### **UNIDAD I: INTRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA INFORMÁTICA (hardware y software)**

- Definición y origen del término Informática.
- Historia de la informática
- Diferencia entre datos e información.
- Organización de los componentes del Hardware: Tipos de periféricos. Distribución y función del teclado. Sus diversas partes y sus funciones
- El Sistema operativo. Conceptualización, Introducción y uso.
- Tareas Básicas: Botón Inicio y la Barra de tareas. Iniciar y salir de un programa. Traslado de un programa a otro. Obtención de Ayuda. Modificación del tamaño y ubicación de ventanas. Uso de los cuadros de diálogo. Cierre de PC.
- Administración de una PC: Observación del contenido de una PC. Observación de la distribución de carpetas. Formato de unidades de almacenamiento (disquete, CDROM, PenDrive). Mover o Copiar un archivo o una carpeta. Eliminar un archivo o una carpeta. Destrucción (BORRADO, temporal y permanente de ficheros o carpetas). Renombrar un archivo o una carpeta. Copia de archivo en un disco.

### **UNIDAD II: SOFTWARE DE OFIMÁTICA**

- Introducción: Definición. Ingreso y abandono.
- Operaciones iniciales: Nuevo, abrir y cerrar. Guardar y guardar como.
- Edición de textos: Selección de textos. Copiar, cortar y pegar.
- Corrección ortográfica.



- Impresión de documentos y Presentación preliminar.
- Formateo de textos y párrafos.
- Inserción de elementos u objetos en un documento: gráficos, planillas, otros
- Edición de hoja: Selección de textos. Copiar, cortar, pegar y pegar especial.
- Formato de celdas: Numérico. Fuente. Alineación. Bordes. Sombras. Formato de hoja. Nombrar hoja. Altura fila. Ancho de columna. Insertar / eliminar hojas, filas y columnas.
- Construcción y uso de fórmulas: Concepto y tipos de fórmulas. Creación de fórmulas. Referencia absoluta.
- Funciones: Concepto y elementos. Creación de funciones: suma, resta, producto, división, promedio, mínimo, máximo y contar.
- Gráficos: Concepto. Creación. Impresión de una hoja.
- El software de presentación: Introducción: Definición. Ingreso y abandono. Operaciones iniciales: Nuevo, abrir y cerrar. Guardar y guardar como. Edición de textos: Selección de textos. Copiar, cortar y pegar. Corrección ortográfica. Impresión de documentos. Presentación preliminar. Uso de Formatos: Cambios de fuente, estilos, colores y tamaños de letras. Interlineados y alineación de textos. Usos de viñetas, letra capital y numeración de páginas. Bordes y Sombreados. Inserción de elementos u objetos en un documento: hojas, formatos, estilos gráficos, planillas, otros.

### **UNIDAD III: INTRODUCCION A LA GEOGRAFIA Y LA CARTOGRAFIA**

- Cartografía básica y temática: conceptos generales, instituciones editoras, tipos de mapas. Proceso de generalización.
- Sistemas de coordenadas y proyección: la forma de la tierra. Longitud y latitud. Sistema U.T.M. La transformación y el factor escala. Tipos de proyecciones
- Las variables visuales: la formación del lenguaje cartográfico. Características y propiedades del tamaño, valor, color, forma y orientación. Nivel de organización lógica.
- La lectura cartográfica: incentivos necesarios, constantes psicológicas, niveles de percepción y diálogo cartográfico.
- Diseño y redacción cartográfica: planteamiento de objetivos, cualidades del mapa, proceso de edición cartográfica.
- Cartografía asistida por ordenador. Mapas de cuestiones ambientales.



- La base de datos digital. Los datos geográficos. Tipos de objetos espaciales: puntos, líneas, polígono. Estratos temáticos y objetos geográficos. Geocodificación. Transformaciones de sistemas de coordenadas.
- Descripción raster y descripción vectorial de la información espacial. Formas de geocodificación raster.

#### **UNIDAD IV: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

- Introducción. Las transformaciones del mundo real al modelo digital de la realidad. Aproximaciones empíricas al objeto de estudio. Transformación de la realidad a un modelo conceptual. Transformación del modelo conceptual en un modelo digital.
- Concepto de Sistema de Información Geográfica. Su ubicación como núcleo de la Geoinformática. Diferentes direcciones en la definición: ambiente, funcionalidad, contenido de la base de datos y propósito. Subsistemas de un Sistema de Información Geográfica: Ingreso de datos, almacenamiento, tratamiento y reporte de la información.
- Metodología de los Sistemas de Información Geográfica. Reclasificación cartográfica: mediante filtro, por modificación de histogramas, otros. Análisis por superposición temática: imposición, estampado, matricial y operaciones aritméticas. Tratamiento de datos puntuales y lineales: buffers, curvas de nivel, camino óptimo entre otros. Análisis espacial mediante métodos booleanos y evaluación multicriterio. Índices y métricas para el análisis paisajístico.
- La elección de un Sistema de Información Geográfica. La implementación de un Sistema de Información Geográfica. Identificación de las necesidades del usuario. Análisis de la institución
- Análisis de productos disponibles y elección del sistema. Ejecución de un proyecto piloto. Puesta en funcionamiento del sistema.
- Entrada de datos en un SIG: digitización vectorial, sensores remotos, lectura óptica de mapas. Rasterización y creación de mapas.
- Medición de magnitudes geométricas en una base de datos digital. Problemas ambientales que necesitan de estas actividades. Cálculo de áreas, perímetros, índices de forma: Análisis de zonas en un SIG raster. Reclasificación de mapas. Parcelación.
- Funciones para la recuperación selectiva de la información. Búsqueda temática y búsqueda espacial. Análisis local en un SIG raster. Tabulación cruzada e intersección de mapas.
- Costos de recorrido y distancias. Problemas ambientales que requieran esta tarea. Obtención del camino óptimo entre dos puntos, considerando criterios económicos y ambientales.



- Análisis del terreno: Modelo digital del terreno. Definición de problemas ambientales que requieren esta tarea. Altitudes y topografía: su representación digital: MDT. Cálculo de pendientes, orientaciones, etc. Elementos del relieve. Cuencas de drenaje.
- Intervisibilidad de puntos de la topografía. Definición de problemas ambientales que requieren esta tarea. Cuenca visual. Tipos de problemas resueltos. Análisis calidad visual del paisaje.
- Aplicaciones de los SIG raster: Análisis de capacidad de acogida del territorio. Evaluación del impacto ambiental. Comparación y evaluación de programas SIG raster disponibles en el mercado. Aplicaciones de un Modelo Digital del Terreno. Análisis geomorfológico. Hidrología. Relaciones con otras variables.
- Elaboración de proyectos.

## **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.

## **ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

- Exposiciones sobre el contenido del programa.
- Clases prácticas en Sala de máquina.
- Discusiones interactivas grupales e individuales.
- Ejercicios de fijación y de aplicación de la base teórica.
- Retroalimentación continua de los temas ya desarrollados.





## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- SANDERS, Donal H. Informática presente y futuro. 3ra edición. 1990. Mc Graw-Hill / Interamericana. México.
- ALCALDE, Eduardo y GARCÍA, Miguel. Informática básica. 2da. Edición. 1994. Mc Graw-Hill / Interamericana. España.
- FREEDMAN, Alan Diccionario de Computación. 5a edición. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A. 1993.
- ROLÓN, Eduardo R. Introducción a la Computación. Madrid. ARC,1986
- MARTÍN, Nuria, LÓPEZ, Susana y MARTÍN, Gonzalo. Introducción al procesamiento electrónico de datos. Fotocopia
- Manuales de operación de los paquetes utilizados en el curso (WINDOWS95, WORD97, EXCELL97).
- Materiales de apoyo realizados por el profesor.-





## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental

Curso: Primero

Materia: **Diseño Técnico Ambiental**

Código: **IA 109**

Régimen: Anual

Pre – requisito:

Docente:

Correlativo: **IA 208**

Horas semanales: 4hs.

Área: Ciencias Básicas

### FUNDAMENTACIÓN

El objetivo del curso es el de lograr competencias en la expresión gráfica que sirva de herramienta profesional para el diseño en ingeniería ambiental, lo que permita la comunicación con otras ingenierías o especialidades.

### COMPETENCIAS

- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

### CONTENIDO

- Introducción al dibujo técnico. Trazos rectos y curvos. Manejo de instrumentos. Construcciones geométricas básicas. Sistemas de coordenadas. Tipos de líneas. Polígonos regulares. Construcciones geométricas. Tangencias. Curvas cónicas. Definición. Planos de origen. Tipos y métodos gráficos en construcción.
- Escalas. Concepto. Sistemas de unidades. Uso de escalímetro. Líneas de acotamiento. Agrupamiento de cotas, de ángulos, arcos y circunferencias.
- Lectura de planos, plantas, cortes. Elevaciones, acotamiento. Diseño de instalaciones sanitarias. Diseño de planos y desagües. Nociones generales de instalaciones eléctricas.
- Diseño de dibujo topográfico. Perfil longitudinal, curvas de nivel. Cortes transversal. Progresivas.
- Gráficos en el proceso de diseño mediante dibujos. El proceso de diseño. Gráficos en el proceso de diseño
- Bocetos. Sistemas de representación. Planos normalizados.
- Sistemas de representación referidos a un sistema de coordenadas cartesiano ortogonal. Fundamentos del proceso de visualización y los sistemas de representación. Elementos geométricos. Sistema diédrico. Sistemas axonométricos: axonometría ortogonal y axonometría oblicua



- Normalización. Fundamentos de la normalización. Materialización de los dibujos. Sistema multivista: posición del objeto y elección de vistas. Convencionalismos. Acotación
- Trazado manual: Croquización. Trazado de líneas. Importancia de las formas y las proporciones. Orientación y movimiento del papel. Utilización de plantillas. Utilización de construcciones auxiliares. Utilización de la fotocopidora: escalado y montaje
- El ordenador como herramienta de dibujo técnico. Sistemas CAD. Sistemas 2D y 3D. Delineación versus modelado. Almacenamiento e intercambio de datos. Interacción gráfica.
- Modos de interacción. Entrada de órdenes. Entrada de datos geométricos. Realimentación. Personalización del entorno. Personalización y automatización de tareas.
- Delineación 2D por ordenador. Entorno de delineación 2D por ordenador. Papel y lápiz virtuales. Formatos y escalas. Encuadre y zoom. Sistemas de coordenadas. Utilidades y ayudas para delineación 2D. Rejillas. Filtros de coordenadas. Filtros de movimiento para orientación. Filtros de movimiento para espaciado. Filtros de selección de entidades. Construcciones geométricas preprogramadas
- Primitivas gráficas. Primitivas gráficas. Definición de primitiva gráfica Creación de primitivas gráficas. Edición de primitivas gráficas. Atributos gráficos. Semántica gráfica: variables de imagen y variables de separación. Atributos geométricos y atributos cosméticos. Marcadores de puntos. Tipos de líneas. Patrones de sombreado: Rayados
- Representación de primitivas. Conversión de geometría en imagen. Gráficos de mapa de bits y gráficos vectoriales. Discretización de segmentos y curvas.
- Textos. Patrones de texto. Creación de textos. Edición de textos. Etiquetado de dibujos.
- ACOTACIÓN. Elementos de Acotación. Instrucciones básicas de acotación. Tipos de acotación. Métodos de acotación. Acotación con tolerancias
- Edición de la acotación. Variables de acotación. Situación del texto de cota. Cambio de la línea de referencia. Cambio de la línea de cota
- Acotación asociativa. Asociación de cotas a elementos. Asociación de elementos a cotas.
- Dibujos de Ingeniería. Representaciones convencionales y simbólicas. Dibujos de conjunto. Representaciones esquemáticas
- Definición y utilización de símbolos gráficos. Creación de símbolos gráficos. Símbolos predefinidos. Signos superficiales. Tolerancias geométricas
- Asociación de elementos no gráficos al dibujo. Medición y análisis. Etiquetado del dibujo.



- TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS 2D. Sistemas de referencia 2D. Coordenadas rectangulares. Coordenadas polares. Coordenadas absolutas y relativas. Coordenadas homogéneas. Cambio de sistema de referencia. Sistemas de coordenadas personalizados
- Transformaciones geométricas 2D. Planteamiento gráfico. Planteamiento analítico. Transformaciones principales. Transformaciones compuestas.
- PRIMITIVAS AVANZADAS. Agrupación de primitivas. Segmentos. Células (Bloques). Bibliotecas de células. Capas ó niveles
- Curvas. Curvas explícitas, implícitas y paramétricas, en el plano. Curvas planas generalizadas. Manipulación y modificación de curvas.
- Introducción al Modelado 3D. Sistemas de referencia 3D. Coordenadas rectangulares. Coordenadas polares. Coordenadas absolutas y relativas. Coordenadas homogéneas. Cambio de sistema de referencia. Sistemas de coordenadas personalizados.
- Modelado 3D. Concepto de modelado geométrico. Métodos de modelado. Planos de trabajo. Modelado alámbrico. Generación del modelo alámbrico. Generación de caras 3D.
- Modelado por barrido. Extrusión. Revolución. Barrido generalizado
- Transformaciones Geométricas 3D. Transformaciones geométricas 3D. Planteamiento gráfico Planteamiento analítico. Transformaciones principales. Transformaciones compuestas
- Transformaciones de visualización. Parámetros de representación. Gestión de la visualización. Ergonomía perceptiva

Programa de Prácticas (resumido):

- Denominación de la práctica
- Duración (h)
- Tipo de práctica
- (Aula, laboratorio, informática)
- Ubicación física (sede Dpto., aula informática, ...)
- Delineación de figuras simples.
- Delineación de figuras con enlaces y tangencias.
- Representación de objetos mediante vistas mínimas, cortes y secciones.
- Representación de objetos mediante vistas mínimas, cortes y secciones.
- Generación de listas de componentes y representaciones esquemáticas.
- Generación de listas de componentes y generación de documentos de diseño.
- Delineación de figuras mediante transformaciones.



- Delineación de figuras con curvas paramétricas.
- Modelado de objetos 3D.
- Modelado de objetos mediante transformaciones.
- Visualización de modelos 3D

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

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

Las principales estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: tareas dirigidas individuales y grupales, buceo bibliográfico, discusión en pequeños grupos, exposición didáctica, juego de roles, debate, análisis de tareas, observaciones, etc.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- “Dibujo de Ingeniería” de Thomas E. French y Charles J. Vierck;
- “Manual de Dibujo Arquitectónico” de F. Ching
- **J.Felez, M.L. Martínez, J.M. Cabanellas y A. Carretero. Fundamentos de Ingeniería Gráfica. Ed. Síntesis, 1996.**
- **J. López y J.A. Tajadura. Autocad avanzado. Versión 2000 para Windows y MS-DOS. Ed. McGraw-Hill.**
- **J.A. Sellares. Fundamentos de los gráficos con ordenador. Ed. Edunsa, Barcelona, 1988**



- • **D. F. Rogers, J. A. Adams. Mathematical Elements for Computer Graphics, De. McGraw-Hill, 1990.**
- • **Encarnaçao, Lindner, Schlechtendahl. Computer Aided Design. Springer-Verlag 1990.**
- • **J.D. Foley, A. VanDam, S.K. Feiner y J.F. Hugues. Computer Graphics. Principles and Practice. Ed. AddisonWesley, 1990.**
- • **B.R. Dewey. Computer Graphics for Engineers. Harper&Row, 1988.**
- • **J.D. Foley, A. VanDam, S.K. Feiner, J.F. Hugues y R.L. Phillips. Introduction to Computer Graphics. AddisonWesley.1994**

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

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

Las principales estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: tareas dirigidas individuales y grupales, buceo bibliográfico, discusión en pequeños grupos, exposición didáctica, juego de roles, debate, análisis de tareas, observaciones, etc.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: 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; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS**  
Tacuary c/ Palma – Pilar - Paraguay  
Telefax. 0786-230019 Email: [decanato@aplicadas.edu.py](mailto:decanato@aplicadas.edu.py)  
**“Bicentenario de la Independencia Nacional: 1811 - 2011”**

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

- “Dibujo de Ingenieria” de Thomas E. French y Charles J. Vierck;
- “Manual de Dibujo Arquitectónico” de F. Ching