

# LICENCIATURA EN BIOLOGÍA, UAEH

## Plan 2013

### Materias y temarios

## Materias obligatorias

### 1ER SEMESTRE

APRENDER A APRENDER
BIOLOGÍA DE PROCARIONTES
BIOMOLÉCULAS Y METABOLISMO CELULAR
CIENCIAS AMBIENTALES
HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA BIOLOGÍA
CONVERSACIONES INTRODUCTORIAS EN LENGUA EXTRANJERA

#### **MATERIA: APRENDER A APRENDER**

##### UNIDAD I. Búsqueda del autodescubrimiento

- 1.1. Autoconocimiento
- 1.2. Autoestima
- 1.3. El estudiante que soy
  - 1.3.1. Un ser único, autónomo e independiente
- 1.4. Aplicación y resolución de test
  - 1.4.1. Estilos de aprendizaje
  - 1.4.2. Sistemas de representación favorita
  - 1.4.3. Inteligencias múltiples
  - 1.4.4. Identificar estrategias de aprendizaje utilizadas

##### UNIDAD II. Habilidades de la comunicación

- 2.1. Barreras de la comunicación (físicas, fisiológicas, semánticas y psicológicas)
- 2.2. Saber escuchar (el poder de escuchar, obstáculos que se presentan)
- 2.3. Saber hablar: técnicas de expresión (conferencia, simposium, foro, panel, mesa redonda, debate, discurso, Phillips 66).
- 2.4. Saber escribir (como presentar sus ideas de forma legible)
- 2.5. Saber leer (aprender a pensar; leyendo bien)

##### UNIDAD III. Hábitos de estudio.

- 3.1 Hábitos de estudio
  - 3.1.1 Instrumento para identificar hábitos de estudio.
  - 3.1.2 Condiciones para estudiar
    - 3.1.2.1 Organización y planeación del tiempo
    - 3.1.2.2 Condiciones físicas y del ambiente

- 3.2 La importancia de un método de estudio
  - 3.2.1 ¿Por qué estudiar?
  - 3.2.2 ¿Qué es estudiar?
  - 3.2.3. ¿Qué es un método de estudio?
- 3.3. Identificación de los métodos y técnicas de estudio
  - 3.3.1. Métodos y técnicas de estudio
    - 3.3.1.1 Método ERRRE
    - 3.3.1.2. Técnica CILPRA
    - 3.3.1.3. Método EPLERR
    - 3.3.1.4 Método EFGHI
- 3.4 Cómo prepararse para los exámenes
  - 3.4.1 ¿Qué son y para qué sirven los exámenes?
  - 3.4.2 Preparación para el examen
  - 3.4.3 Presentación del examen
  - 3.4.4 Causas que generan angustia en los exámenes
  - 3.4.5 Disminución de las causas que generan angustia en los exámenes

#### UNIDAD IV. Estrategias para promover el aprendizaje significativo.

- 4.1. Definiciones de estrategias de aprendizaje.
  - 4.1.1. Características del aprendiz.
  - 4.1.2. Naturaleza y características de los materiales de aprendizaje.
  - 4.1.3. Demanda y criterios de las tareas.
  - 4.1.4. Estrategias.
- 4.2. Tipos de conocimiento.
  - 4.2.1. Procesos cognitivos básicos.
  - 4.2.2. Conocimientos conceptuales específicos.
  - 4.2.3. Conocimiento estratégico.
  - 4.2.4. Metacognitivo
- 4.3. Clasificación de las estrategias de aprendizaje.
- 4.4. Estrategias de aprendizaje para abordar contenidos declarativos.
  - 4.4.1. Factuales.
  - 4.4.2. Complejos.
- 4.5. Estrategias de aprendizaje para abordar contenidos procedimentales.

### **MATERIA: BIOLOGÍA DE PROCARIONTES**

#### UNIDAD I. Biología de la célula procarionte

- 1. Características diagnósticas de los procariontes
  - 1.1. Morfológicas
  - 1.2. Moleculares
- 2. Taxonomía procarionte
  - 2.1. Diversos sistemas de clasificación
- 3. Morfología y estructura
- 4. Fisiología
  - 4.1. Metabolismo
  - 4.2. Cinética de crecimiento poblacional

## UNIDAD II. Métodos y técnicas para el estudio de los procariontes en el laboratorio

### 1. Métodos y técnicas en microbiología de procariontes

- 1.1. Métodos de aislamiento
- 1.2. Técnicas de cultivo
- 1.3. Técnicas de cultivo
- 1.4. Cuantificación de microorganismos
- 1.5. Identificación de cepas
- 1.6. Técnicas moleculares

## UNIDAD III. Origen y evolución de los procariontes

### 1. Origen de la célula procarionte

- 1.1. La Tierra primitiva
- 1.2. Los fósiles y evidencias más antiguas de vida procarionte
- 1.3. Las condiciones para el origen de la vida
- 1.4. El origen de las rutas metabólicas

### 2. La evolución temprana de la vida procarionte

- 2.1. Genealogía de los tres dominios
- 2.2. Transporte horizontal de genes
- 2.3. Origen de los tipos de nutrición y metabolismos procariontes.

## UNIDAD IV. Diversidad procarionte, papel ecológico y servicios al ecosistema.

### 1. Papel ecológico y servicios ecosistémicos

- 1.1. Los procariontes en el desarrollo biotecnológico
- 1.2. Bacterias patógenas
- 1.3. Servicios ambientales de los procariontes.

### 2. Diversidad del dominio Archaea

- 2.1. Euryarchaeota
- 2.2. Crenarchaeota

### 3. Diversidad del dominio Bacteria

- 3.1. Aquificae
- 3.2. Thermotogae
- 3.3. Thermodesulfobacteria
- 3.4. Deinococcus-Thermus
- 3.5. Chrysiogenetes
- 3.6. Chloroflexi
- 3.7. Thermomicrobia
- 3.8. Nitrospira
- 3.9. Deferribacteres
- 3.10. Cyanobacteria
- 3.11. Chlorobi
- 3.12. Proteobacteria
- 3.13. Firmicutes
- 3.14. Actinobacteria
- 3.15. Planctomycetes
- 3.16. Chlamydiae
- 3.17. Spirochaetes

- 3.18. Fibrobacteres
- 3.19. Acidobacteria
- 3.20. Bacteroidetes
- 3.21. Fusobacteri
- 3.22. Verrucomicrobia
- 3.23. Dictyoglomi
- 3.24. Gemmatimonadetes

## **MATERIA: BIOMOLÉCULAS Y METABOLISMO CELULAR**

### UNIDAD I. Nivel de Organización Química

- 1.1 Diseño molecular de la vida
- 1.2 Principales biomoléculas
- 1.3 Mensajeros
- 1.4 La célula como transformadora de energía

### UNIDAD II. Estructura y función de las proteínas

- 2.1 Proteínas
  - 2.1.1 Clasificación de las proteínas
  - 2.1.2 Nivel de arquitectura proteica
  - 2.1.3 Modificaciones postraduccionales
  - 2.1.4 Técnicas de purificación
  - 2.1.5 Técnicas de exploración proteica
  - 2.1.6 Proteínas como componentes estructurales
  - 2.1.7 Proteínas como motores moleculares
  - 2.1.8 Proteínas de unión a oxígeno
  - 2.1.9 Vías de transducción de señales
- 2.2 Proteínas como catalizadores moleculares
  - 2.2.1 Enzimas
  - 2.2.2 Estrategias catalíticas
  - 2.2.3 estrategias reguladoras

### UNIDAD III. Transducción y almacenamiento de la energía

- 3.1 Metabolismo: Conceptos básicos
  - 3.1.1 ATP portador universal de energía
  - 3.1.2 NADH Y FADH<sub>2</sub> portadores de electrones
  - 3.1.3 Cadena respiratoria
  - 3.1.4 Ciclo de Krebs
  - 3.1.5 Fosforilación oxidativa
- 3.2 Fotosíntesis
  - 3.2.1 Reacciones de la fase luminosa
  - 3.2.2 Ciclos de Calvin y la vía de las pentosas fosfato
- 3.3 Metabolismo de Carbohidratos
  - 3.3.1 Glicólisis
  - 3.3.2 Gluconeogénesis
  - 3.3.3 Balance energético
- 3.4 Metabolismo del glucógeno

- 3.4.1 Estructura
- 3.4.2 Glucogenólisis
- 3.4.3 Enzimas participantes
- 3.4.4 Trastornos de la degradación
- 3.5 Metabolismo de ácidos grasos
  - 3.5.1 Beta-oxidación
  - 3.5.2 Balance energético
  - 3.5.3 Cuerpos cetónicos
- 3.6 Recambio de proteínas y catabolismo de los aminoácidos
  - 3.6.1 Digestión y degradación a aminoácidos.
  - 3.6.2 Regulación del recambio protéico
  - 3.6.3 Ciclo de la urea.
  - 3.6.4 Intermediarios metabólicos generados por los aminoácidos degradados

#### UNIDAD IV. Las moléculas del medio interno y sus biotransformaciones

- 4.1 Biosíntesis de aminoácidos+A11:C17
  - 4.1.1 Fijación del nitrógeno
  - 4.1.2 Precursores de los aminoácidos del ciclo de Krebs
  - 4.1.3 Regulación
  - 4.1.4 Aminoácidos precursores de otras biomoléculas
- 4.2 Biosíntesis de nucleótidos
  - 4.2.1 Síntesis del novo y de recuperación
  - 4.2.2 Regulación
- 4.3 Biosíntesis de lípidos de membrana y de esteroides
  - 4.3.1 Fosfatido como intermediario
  - 4.3.2 Colesterol
  - 4.3.3 Regulación del colesterol
  - 4.3.4 Sales biliares y hormonas esteroideas
- 4.4 Integración del metabolismo

### **MATERIA: CIENCIAS AMBIENTALES**

#### UNIDAD I. Factores fisicoquímicos

- 1.1 Litósfera
- 1.2 Hidrósfera
- 1.3 Suelo
- 1.4 Atmósfera

#### UNIDAD II. Disturbios y Perturbaciones

- 2.1 Antropogénicos
- 2.2 Naturales

#### UNIDAD III. Cuencas Hidrológicas

- 3.1 Conceptualización de cuencas hidrológicas
  - 3.1.1 Definición y tipos de cuencas
  - 3.1.2 Caracterización física
  - 3.1.3 Caracterización biótica
  - 3.1.4 Caracterización socioeconómica

- 3.2 Manejo y desarrollo sustentable de cuencas hidrológicas
  - 3.2.1 Fundamentos y estrategias de manejo de cuencas
  - 3.2.2 Cuencas hidrológicas y servicios ambientales

#### UNIDAD IV. Normatividad

##### 4.1 Legislación ambiental

- 4.1.1 Fundamentos y principios de la legislación ambiental
  - 4.1.2 Política y normatividad en gestión ambiental: NOM -059, ley de equilibrio ecológico, ley de caza y pesca, protocolo de Kioto, convención sobre diversidad biológica
- ##### 4.2 Instituciones en gestión ambiental

- 4.2.1 Gestión y política ambiental en México: Instituciones gubernamentales y asociaciones civiles
- 4.2.2 Instituciones internacionales: Programa de Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA), Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), Comisión de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (CNUDS)

### **MATERIA: HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA BIOLOGÍA**

#### UNIDAD I. ¿Qué es la ciencia?

##### 1.1 Características distintivas del conocimiento científico

- ¿Qué distingue a la ciencia de otros saberes?
  - Búsqueda de respuestas a los problemas de la naturaleza.
  - De la filosofía a la ciencia. Un breve recorrido histórico.

##### 1.2 El método científico

- ¿Hay un solo método?
- Principales componentes del método científico.
- La generación de hipótesis, teorías y modelos
- La validación empírica del conocimiento científico
- Las competencias científicas: actitud crítica, análisis, interpretación y síntesis
- El papel de la imaginación y la creatividad en la ciencia

##### 1.3 Epistemología

- El falsacionismo
- Los programas de investigación
- Las revoluciones científicas
- El anarquismo
- Los filósofos de la biología: Stephen Toulmin y David Hull

##### 1.4 El objeto de estudio de las ciencias biológicas

- ¿Qué es la biología?
- Historia natural, biodiversidad y ecología

##### 1.5 Los grandes paradigmas de las ciencias biológicas

- El estudio homeostático de los organismos
- La teoría celular
- La teoría evolutiva

#### UNIDAD II. La biología como ciencia

##### 2.1 El objeto de estudio de las ciencias biológicas

- ¿Qué es la biología?

- 2.2 Historia y causalidad en el desarrollo del pensamiento biológico
  - Causa y efecto en biología
  - Las bases del conflicto en la explicación biológica
  - Historia y biología: realidades y ficciones en las ciencias naturales
  - Historiografía de la biología. Internalismo, externalismo, historia social
- 2.3 Los grandes paradigmas de las ciencias biológicas
  - Historia natural, biodiversidad y ecología
  - El estudio homeostático de los organismos
  - La teoría celular
  - La teoría evolutiva
  - Los mecanismos de transmisión genética
  - La biología molecular
- 2.4 Historia natural y biología en México
  - Época prehispánica
  - Ciencia colonial
  - Organización de la ciencia en el siglo XIX: comisiones, sociedades y centros de investigación
- 2.5 Situación actual y perspectivas de la biología
  - Áreas de investigación actuales
  - Ejemplos de temas de investigación
- UNIDAD III. Biología y Sociedad
- 3.1 Ética y biología
  - La ética en la ciencia
  - El papel social del biólogo
- 3.2 Influencias externas
  - El entorno cultural del conocimiento científico
  - El entorno político y su influencia en el desarrollo científico
  - Relevancia de la gestión y financiamiento en el desarrollo de la investigación científica
  - Importancia de los avances tecnológicos en las ciencias biológicas.

## **MATERIA: CONVERSACIONES INTRODUCTORIAS EN LENGUA EXTRANJERA**

UNIDAD I. Saludos, presentaciones e intercambio de información personal.

- 1.1 Saludos
  - 1.1.1 Formales e informales
  - 1.1.2 Saludos en la mañana, tarde y noche
- 1.2 Presentaciones
  - 1.2.1 Presentación de uno mismo
  - 1.2.2 Presentación de otros
- 1.3 Intercambio de información personal de manera verbal y escrita.
  - 1.3.1 Entrevistas
  - 1.3.2 Formatos sencillos

UNIDAD II. Descripciones de personas, lugares y cosas, así como el realizar comparaciones de los mismos.

- 2.1 Descripciones y comparaciones de personas
  - 2.1.1. Vocabulario que se usa para describir apariencia física
  - 2.1.2 Partes del cuerpo
  - 2.1.3 Información personal
  - 2.1.4 Calificativos; colores, tamaños, físicos, abstractos
  - 2.1.5 Rasgos de personalidad
  - 2.1.6 Vocabulario referente a la vestimenta
  - 2.1.7 Estructuras para comparar dos elementos. (More/less... than; as...as, adjective-er); repaso del presente simple.
- 2.2 Expresiones usuales para ubicar lugares y cosas
  - 2.2.1 Vocabulario básico de lugares e inmuebles
  - 2.2.2 Partes de la casa
  - 2.2.3 Mobiliario
  - 2.2.4 Preposiciones de lugar
- 2.3 Existencia de cosas y lugares
  - 2.3.1 There is / There are
- 2.4 Descripciones de personas (repaso agregando contenido de mayor grado de complejidad)
- 2.5 Descripción de lugares y otras cosas (objetos, animales)
  - 2.5.1. Calificativos
  - 2.5.2. Preposiciones de lugar
  - 2.5.3 Condiciones del clima
  - 2.5.4 Puntos cardinales
  - 2.5.5 Uso en la vida cotidiana
  - 2.5.6 Habilidades
  - 2.5.7 Estructuras y expresiones que se utilizan para comparar dos elementos (more/less... than; as...as, adjective-er); repaso del presente simple.
- 2.6 Comparaciones de más de dos elementos
  - 2.6.1 Estructuras y expresiones para comparar tres o más elementos (the most/the least, adjective-est; the best/ the worst)
- UNIDAD III: Hacer referencia de sí mismo y de otros.
- 3.1 Descripción de actividades fácticas y rutinarias
  - 3.1.1. Estructura: Presente simple – afirmativo, negativo e interrogativo
  - 3.1.2 Expresiones de frecuencia
- 3.2 Hablar de pertenencias y relaciones
  - 3.2.1 Vocabulario: objetos personales; familia.
  - 3.2.2 Estructuras que se usa para expresar posesión y relaciones con otras personas – afirmativo, negativo e interrogativo
- 3.3 Hablar de preferencias y lo que no le gusta hacer
- 3.4 Descripción de actividades momentáneas o en proceso
  - 3.4.1 Acciones cotidianas
  - 3.4.2 Estructuras que se utilizan para describir actividades en proceso, en afirmativo, negativo e interrogativo
- 3.5 Hablar de habilidades

## 2º SEMESTRE

Fundamentos de Metodología de la Investigación
México Multicultural
Biología Celular y Molecular
Biología de Protoctistas
Biología de Hongos
Eventos Pasados y Futuros. Lengua Extranjera

### **MATERIA: FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### UNIDAD I. Fundamentos filosóficos y epistemológicos

##### Tema 1:

##### 1.1 Corrientes Filosóficas

Positivismo

Hermenéutica

Socio crítica

##### Tema 2: Filosofía de la Ciencia

##### 2.1 Concepción Filosófica de la Ciencia.

##### 2.2 Teoría del Conocimiento.

##### 2.3 Paradigmas de la Investigación.

Positivismo.

Interpretativo

Socio crítico.

Multireferencial

##### 2.4. Complementariedad Metodológica en los Paradigmas de la Investigación

#### UNIDAD II. Fundamentos Teórico- metodológicos de la investigación

##### Tema 1. Criterio de clasificación de las investigaciones

##### 1.1 Criterios de Clasificación de las investigaciones

##### 1.1.1 Según paradigmas de Investigación:

Cualitativa Cuantitativa

##### 1.1.2 Según la finalidad de la investigación: fundamental, teórica o pura e investigación aplicada

##### 1.1.3 Según dimensión cronológica:

Investigación Histórica, descriptiva y experimental.

##### Tema 2. Métodos Teóricos en la Investigación

##### 2.1 Análisis y Síntesis.

##### 2.2 Inducción Deducción.

##### 2.3 Método Hipotético Deductivo.

##### 2.4 Método de Análisis Histórico Lógico.

##### 2.5 Método Genético.

##### 2.6 Método de Tránsito de lo Abstracto a lo Concreto.

##### 2.7 Método de Modelación.

##### 2.8 Enfoque de Sistema

### Tema 3: Métodos Empíricos en la Investigación

#### 3.1 Métodos Empíricos Fundamentales.

3.1.1 Observación.

3.1.2 Experimentación.

#### 3.2 Métodos Empíricos Complementarios.

3.2.1 La Encuesta.

3.2.2 La Entrevista.

3.2.3 Método Sociométrico.

### Tema 4. Métodos Matemático Estadísticos en la Investigación

#### 4.1 Definiciones

#### 4.2 Características

#### 4.3 Paquetes Estadísticos para la Captura y Procesamiento de la Información

### UNIDAD III. Proceso de Investigación.

#### Tema 1. Problematización en la Ciencia

1.1 Diferencias entre un problema social y un problema de investigación.

#### Tema 2. Elementos a considerar para elaborar un Diseño de Investigación

2.1 Construcción del problema

2.2 Concepción de la Idea.

2.3 Planteamiento del Problema.

2.4 Preguntas de Investigación.

2.5 Objetivos.

2.6 Justificación.

2.7 Formulación del Problema.

#### Tema 3. Marco Teórico y Referencial para estudiar el Problema de Investigación

##### 3.1 Fuentes de Información.

Primarias.

Secundarias.

Terciarias.

### **MATERIA: MEXICO MULTICULTURAL**

#### UNIDAD I. La Cultura: Posturas teóricas

1. La cultura

2. La biodiversidad

3. Multiculturalidad y biodiversidad

#### UNIDAD II. Visión retrospectiva de la multiculturalidad

1. La diversidad cultural y étnica antes de la Conquista

2. La Conquista y la conformación cultural novohispana

3. Incorporación al proyecto nacional y rebeliones indígenas.

4. Migraciones y nuevos elementos culturales.

5. Globalización contemporánea y culturas emergentes.

#### UNIDAD III. Problemática socioeconómica, política y ecológica de los grupos étnicos étnicas

1. Desarrollo económico de los pueblos indios y Tenencia de la tierra

2. El proceso de globalización y nuevas culturas

- Problemas ecológicos:
- introducción de especies: modificadas, maíz, transgénicos, entre otros.
- biodiversidad como recurso amenazado.
- Pérdida de hábitat.
- Reciprocidad relación cultura y el ambiente.

4. Políticas de estado: Proyecto integracionista. Asignatura de Desarrollo Sustentable  
Verificar

UNIDAD IV. Hidalgo: estado multicultural

1. Regiones geoculturales y biodiversidad
2. Grupos originarios: nahuas, otomíes y tepehuas
3. Migraciones históricas (orientales, libaneses, ingleses, judíos, etc.).

### **MATERIA: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR**

UNIDAD I. Principios de química orgánica, bioquímica genómica y proteómica

Tipos de moléculas

Inorgánicas

Orgánicas

Bioquímica

Energía

Biosíntesis

Mol. especiales

Proteínas

Ácidos nucleicos

Proteínas especiales

UNIDAD II. Anatomía y Fisiología Celular

1. Historia de la Biología Celular y Molecular.
2. Métodos de estudio de la Biología celular y Molecular
3. Orgánulos membranosos
4. Orgánulos no membranosos

UNIDAD III. Características que unifican a los seres vivos: Determinación y diferenciación celular

Uniones intercelulares y matriz extracelular, interacciones y reconocimiento célula-célula. Adhesión celular y la formación de patrones especiales, citodiferenciación y especialización de tipos celulares.

Organización y diferenciación celular (regulación de la expresión génica) en la Ontogenia y en el Cáncer

UNIDAD IV. Tipos de reproducción sexual y asexual, ciclo celular, división mitótica y meiótica.

Crecimiento, división y muerte celular.

Envejecimiento y muerte celular

La división celular en pluricelulares

### **MATERIA: BIOLOGÍA DE PROTOCTISTAS.**

UNIDAD I. Origen, evolución y clasificación de los protoctistas.

- 1.1. Relaciones evolutivas de los tres linajes: Procariota, Eucariota y Archeozoa
- 1.2. Teorías acerca del origen de los eucariontes.
- 1.3. Aparición y diversificación de los principales grupos de protoctistas.
- 1.4. Teoría endosimbiótica.
- 1.5. Origen y evolución del núcleo, división mitótica y meiótica; origen de la reproducción sexual.
- 1.6 Origen y evolución de mitocondrias, cloroplastos, undilipodios; tipos de fotosíntesis
- 1.7 Clasificación de los grupos de protoctistas.

#### UNIDAD II. Protoctistas Unikonta

- 2.1 Filogenia de los grupos de protoctistas unikonta.
- 2.2 Técnicas de colecta y preservación de los grupos de unikonta
- 2.3 Supergrupo Amoebida; características, ciclo biológico Importancia ecológica, médica y económica.
- 2.4 Supergrupo Eomycota; características, ciclo biológico, importancia ecológica y económica.
- 2.5 Supergrupo Choenozoa; características, ciclo biológico, importancia ecológica y evolutiva.
- 2.6 Supergrupo Microsporidia; características, ciclo biológico importancia médica y económica.

#### UNIDAD III. Protoctistas Bikonta

- 3.1 Filogenia de los grupos de protoctistas Bikonta.
- 3.2 Técnicas de colecta y preservación de los grupos de biikonta
- 3.3 Supergrupo Rhizaria; características, ciclo biológico Importancia ecológica y económica.
- 3.4 Supergrupo Excavata; características, ciclo biológico, importancia ecológica, médica y económica (grupo Euglenozoa).
- 3.5 Supergrupo Escavata; características, ciclo biológico, importancia ecológica y evolutiva (grupo Metamonada)
- 3.6 Supergrupo Excavata; características, ciclo biológico importancia médica y económica (grupo Percolozoa)

#### UNIDAD IV. Protoctistas Bikonta con relación simbiótica de cloroplastos y grupos afines.

- 4.1. Supergrupo Archeoplastida; características, ciclo biológico, importancia ecológica, médica y económica (grupos Chlorophyta y Glaucophyta).
- 4.2. Supergrupo Archeoplastida; características, ciclo biológico, importancia ecológica, médica y económica (grupo Rodophyta).
- 4.3. Supergrupo Cromista; características, ciclo biológico, importancia ecológica, médica y económica.
- 4.4. Supergrupo Alveolata; características, ciclo biológico, importancia ecológica, médica y económica.

### **MATERIA: BIOLOGÍA DE HONGOS**

#### UNIDAD I. Aspectos generales de los hongos

- 1.1 Origen e historia de la Micología en México y el mundo
- 1.2 Modo de vida fungal y célula fúngica

- 1.3 Ubicación histórica de los hongos en los sistemas de reinos
- 1.4 Métodos y técnicas de estudio [aislamiento, muestreo, recolecta, preservación]
- UNIDAD II. Sistemática y evolución de los hongos
- 2.1 Origen y Evolución
- 2.2 Diversidad: Quitridiomycota, Zygomycota, Ascomycota y Basidiomycota; Líquenes
- 2.3 Clasificación y relaciones filogenéticas
- UNIDAD III. Fisiología y nutrición
- 3.1 Crecimiento
- 3.2 Nutrición
- UNIDAD IV. Reproducción de los hongos
- 4.1 Mecanismos y estrategias reproductivas en hongos
- 4.2 Patrones y ciclos de vida en hongos
- 4.3 Esporulación y dispersión
- UNIDAD V. Importancia de los hongos
- 5.1 Hongos saprobios
- 5.2 Hongos simbioses
- 5.3 Hongos parásitos
- 5.4 Hongos, cultura y biotecnología

### **LENGUA EXTRANJERA: EVENTOS PASADOS Y FUTUROS**

- UNIDAD I. Proporcionar ubicación de lugares y llevar a cabo instrucciones simples.
- 1.1 Dar instrucciones
  - 1.1.1. Estructuras para expresar órdenes, instructivos y procesos
  - 1.1.2. Imperativos; afirmativos y negativos
- 1.2 Recibir instrucciones
  - 1.2.1. Comprender imperativos para realizar tareas específicas
- 1.3 Vocabulario básico de direcciones y localización de lugares
  - 1.3.1 Preposiciones de lugar: next to, in front of, near, between, behind, opposite, etc.
  - 1.3.2. Repaso de imperativos: Turn left, go straight, etc.
  - 1.3.3. Nombres de inmuebles y calles: hospital, school, drugstore, church, street, avenue, etc.
- 1.4 Comprensión de mapas y croquis
  - 1.4.1. Identificación de símbolos viales
- UNIDAD II. Hablar acerca de eventos del pasado.
- 2.1 Intercambio de información personal (anécdotas, biografías)
  - 2.1.1 Estructuras que se utilizan para describir sucesos que ocurrieron en tiempo pasado. Pasado Simple: afirmativo, negativo e interrogativo
  - 2.1.2 Expresiones para hacer referencia al pasado (yesterday, last week...)
  - 2.1.3 Vocabulario regular / irregular, verbs y reglas de pronunciación
  - 2.1.4 Hábitos en el pasado (used to / I studied French when I was a child)
  - 2.1.5. Uso del pasado para expresar condiciones personales que ya no son verdad (She was shy as a child, but now she is very outgoing / He didn't like tomatoes before)

## 2.2 Narración de historias y sucesos ocurridos

2.2.1 Breves semblanzas de personas

2.2.3 Reseñas de eventos recientes.

2.2.4 Historietas (cuentos de hadas, anécdotas, vacaciones)

2.2.5 Vocabulario para expresar la sucesión de eventos

## 2.3 Acciones pasadas en proceso

2.3.1 Expresiones de tiempo (yesterday, last week / month / year, ago...)

2.3.2 Verbos en presente participio (studying, working, living, watching...)

2.3.3 Conectores de secuencia (first, then, next, while, when...)

## UNIDAD III. Eventos en el futuro.

### 3.1 Descripción de posibles actividades futuras

3.1.1 Estructura: Futuro simple – afirmativo, negativo e interrogativo

3.1.2 Para proporcionar y obtener información

3.1.3 Expresiones en futuro

### 3.2 Planes, predicciones, promesas

3.3.1 Para obtener información

3.3.2 Para proporcionar información

### 3ER SEMESTRE

Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente
Diseño Experimental y Bioestadística
Genética
Biología de Invertebrados
Biología de Briofitas y Pteridofitas
Logros y Experiencias. Lengua Extranjera

#### **MATERIA: DESARROLLO SUSTENTABLE Y MEDIO AMBIENTE**

##### UNIDAD 1. Fundamentos de ecología y medio ambiente

###### 1.1 Energía, Materia y ciclos ecológicos

1.1.1 Energía y vida. Fotosíntesis.

1.1.2 Cadena trófica

1.1.3 Ciclos biogeoquímicos (H<sub>2</sub>O, O, C, S, N y P)

###### 1.2 Ecosistemas

1.2.1 Partes componentes.

1.2.2 Límites y extensión.

1.2.3 Ejemplos: Ecosistemas acuáticos, ecosistemas terrestres.

1.2.4 Diversidad y estabilidad en los ecosistemas.

###### 1.3 El medio natural y efectos antropogénicos

1.3.1 Poblaciones

1.3.2 Comunidades

1.3.3 Equilibrio socioecológico

##### UNIDAD II. La necesidad de un desarrollo sustentable

###### 2.1 Definición de desarrollo sustentable.

###### 2.2 Recursos naturales

2.2.1 No renovables: Agua, minerales, petróleo y gas.

2.2.2 Renovables: Forestales, humanos, agrícolas y pecuarios.

###### 2.3 Fuentes de energía

2.3.1 Convencionales: Carbón, hidráulica, petróleo, gas, nuclear.

2.3.2 Alternativas: Solar, geotérmica, eólica, biomasa.

###### 2.4 Problemas ambientales en los Ecosistemas

2.4.1 El manejo inadecuado de los recursos naturales: Minería, cuerpos de agua, petróleo.

2.4.2 Crecimiento urbano y ordenamiento territorial: Ciudades fronterizas, Ciudad de México. Ciudad de Pachuca.

2.4.3 Contaminación y salud ambiental, física, química y biológica: aire, agua y suelo.

2.4.4 Los desechos sólidos: los basureros.

2.4.5 Crecimiento económico y tecnologías limpias. La cultura del reciclado.

2.4.6 La bioacumulación. Consecuencia de la contaminación y las nuevas tecnologías pecuaria, agrícola y la industria alimentaria: Clembuterol, somatotropina, DDT y otros agroquímicos. Metales pesados.

2.4.7 Impacto negativo en la biodiversidad: Mariposa monarca, lirio acuático, arrecifes del Caribe, Selva Lacandona, especies mexicanas en peligro de extinción, áreas naturales protegidas.

2.4.8 Efecto invernadero y calentamiento global

2.4.9 El problema del hueco en la capa de ozono.

### UNIDAD III. La evaluación del desarrollo sustentable

#### 3.1 Evaluación de la sustentabilidad.

3.1.2 Indicadores: sociales, económicos y ambientales. Ejemplos.

#### 3.2 Regulaciones, Normas y Leyes.

3.2.1 Definiciones

3.2.2 Organismos reguladores

3.2.2.1 Internacionales: EPA y CE

3.2.2.2 Instituciones nacionales y estatales que elaboran y controlan.

SEMARNAT y organismos ejecutores específicos COEDE y delegaciones de organismos federales.

3.2.3 Regulaciones del cambio de uso de suelo, ordenamiento territorial, vertidos y contaminante.

#### 3.3 Acuerdos internacionales

3.3.1 Declaración de la ONU sobre Medio Ambiente. Estocolmo 1972

3.3.2 Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Agenda 21. Río de Janeiro. 1992

3.3.3 Protocolo de Kyoto. 1997

3.3.4 Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, 2002

3.3.5 Foros Mundiales y convenios específicos

## **MATERIA: DISEÑO EXPERIMENTAL Y BIOESTADÍSTICA**

### UNIDAD 1. Definiciones básicas

I.1 La estadística y la biología. Definiciones: población y muestra; parámetro y estadístico, tipos de variables; error, precisión y exactitud.

I.2 Tipos de Estadística: descriptiva, inferencial, paramétrica y no paramétrica.

I.3. Fundamentos de diseño experimental: independencia, testigo.

### UNIDAD II. Estadística descriptiva

2.1 Distribuciones de frecuencia, gráficos de barra, histograma

2.2. Medidas de tendencia central y de dispersión

### UNIDAD III. Introducción a la probabilidad

3.1 Introducción a la probabilidad, distribución normal y teorema del límite central

### UNIDAD IV.

4.1. Postulación y contraste de hipótesis, tipos de error, valor de P.

4.2. Pruebas de normalidad y bases de transformación de datos.

4.3. Pruebas de bondad de ajuste: chi- cuadrada y tablas de contingencia.

### UNIDAD V. Comparación de grupos

5.1. Comparación de dos grupos.

5.2. Comparación de más de dos grupos

### UNIDAD 6. Relaciones entre variables

6.1. Correlación y regresión.

UNIDAD 7. Introducción al diseño experimental

7.1. Diseños al azar, bloques completos al azar, cuadro latino y parcelas divididas, diseño factorial.

## **MATERIA: GENÉTICA**

UNIDAD I. Antecedentes históricos y origen de la genética

1.1 Historia de la genética

1.1.1 Mendel y el nacimiento de la genética

1.1.2 Base moleculares de la herencia

1.1.3 Watson y Crick y el modelo de la doble hélice del ADN

1.1.4 Morgan y la teoría cromosómica"

1.2 Ramas de la genética

1.2.1 Genética molecular

1.2.2 Citogenética

1.2.3 Genética

1.2.4 Mendeliana

1.2.5 Genética de poblaciones

UNIDAD II. Procesos de transmisión de la información y variabilidad genética

2.1 Principales mecanismos de transmisión y variabilidad genética

2.1.1 Rutas normales, excepcionales y desconocidas (Dogma central de la biología)

2.1.2 Regulación genética del ciclo celular

2.1.3 Recombinación, segregación y mutación como fuentes de variabilidad

2.1.4 Selección artificial y natural

UNIDAD III. Mecanismos de transmisión y expresión de la información genética

3.1 Leyes de la herencia

A. Genotipo y fenotipo

B. Simbología

C. Dominancia y recesividad

D. Cruce monohíbrido y dihíbrido

E. Ley de la segregación de los caracteres en la 2a. Generación

F. Métodos de cálculo para la obtención de gametos, fenotipos y genotipos.

3.2 Modificaciones a las proporciones mendelianas

A. Dominancia incompleta

B. Herencia intermedia y codominancia (grupos sanguíneos ABO y Rh)

C. Alelos múltiples

D. Genes letales

E. Interacción genética

F. Epistasis e hipostasis

G. Herencia poligénica

H. Reversión y atavismo

I. Genes complementarios

J. Genes modificadores

L. Herencia extracromosómica

- M. Efecto materno
- 3.3 Citogenética y daño genético
  - A. Anatomía cromosómica (número y estructura de cromosomas)
  - B. Daño genético
  - F. Defectos del nacimiento
- 3.4 Determinación genética del sexo y herencia
  - A. Determinación genética del sexo
  - B. Herencia ligada e influenciada por el sexo
- 3.5 Genética de poblaciones
  - A. frecuencias génicas
  - B. Frecuencias genotípicas
  - C. Equilibrio genético en poblaciones mendelianas
  - D. Factores que alteran el equilibrio genético
  - E. Modelo del Equilibrio Hardy-Weinberg

#### UNIDAD IV. Aplicaciones de la genética

- 4.1 Aplicaciones contemporáneas de la genética
  - A. Mapeo genético y cromosómico
  - B. Ligamientos y recombinación genética
  - C. Ingeniería genética
  - D. Clonación
  - E. Terapia genética
  - F. Organismos transgénicos
  - G. Mejoramiento de especies
  - H. Genética y cáncer

### **MATERIA: BIOLOGÍA DE INVERTEBRADOS**

#### UNIDAD I. Origen y evolución de Metazoa

- 1. Teorías de origen de Metazoa
  - 1.1 Teorías colonial y sincicial sobre el origen y evolución de los metazoarios
- 2. Desarrollo embrionario y Reproducción de Metazoa.
  - 2.1. Tipos de huevo, segmentación, capas germinales, origen y tipos de pseudocelomas y cavidades del cuerpo.
  - 2.2. Protostomados, organogénesis, origen y evolución del esqueleto (exoesqueleto y endoesqueleto).
  - 2.3. Tipos de simetría (bilateral, birradial y radial)
  - 2.4. Cefalización, locomoción y soporte
  - 2.5. Reproducción
- 3. Taxonomía y sistemática de Metazoa
  - 3.1. Nomenclatura binomial y niveles taxonómicos.
  - 3.2. Sistemática (plesiomorfía, sinapomorfía, autapomorfía, monofilia, polifilia, parafilia).

#### UNIDAD II. Diploblastia

- 1. No bilateria:

- 1.1. Porifera (Parazoa). Plan estructural, desarrollo, reproducción, clasificación y relaciones filogenéticas.
- 1.2. Placozoa. Plan estructural, desarrollo, reproducción, clasificación y relaciones filogenéticas.
- 1.3. Cnidaria. Plan estructural, desarrollo, reproducción, clasificación y relaciones filogenéticas.
- 1.4. Ctenophora. Plan estructural, desarrollo, reproducción, clasificación y relaciones filogenéticas.

#### UNIDAD III. Metazoarios menores (Protostomia con excepción de Articulata).

##### 1. Acelomados

- 1.1. Plathyhelminthes: Turbellaria, Digenea, Monogenea y Cestoda. Plan estructural, desarrollo, reproducción, clasificación y relaciones filogenéticas.
2. Blastopseudocelomados
- 2.1. Priapulida, Nemertea, Entropocta, Gnathostomulida, Loricifera, Rotifera, Gastrotricha, Kinorhyncha, Nematoda y Acanthocephala. Plan estructural, desarrollo, reproducción, clasificación y relaciones filogenéticas.
3. Esquizocelomados
- 3.1. Sipuncula, Echiura, Pogonophora, Vestimentifera y Mollusca. Plan estructural, desarrollo, reproducción, clasificación y relaciones filogenéticas.

#### UNIDAD IV. Articulata

##### 1. Phylum Annelida

- 1.1. Plan estructural fundamental, clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida, técnicas de colecta y preservación de la clase Polychaeta.
- 1.2. Plan estructural fundamental, clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida, técnicas de colecta y preservación de la clase Oligochaeta.
- 1.3. Plan estructural fundamental, clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida, técnicas de colecta y preservación de la clase Hirudinea.

##### 2. Phylum Pararthropoda

- 2.1. Clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida de la clase Onychophora.
- 2.2. Clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida de la clase Tardigrada.
- 2.3. Clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida de la clase Pentastomida.

##### 3. Phylum Arthropoda

- 3.1. Plan estructural fundamental, clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida, técnicas de colecta y preservación de la superclase Trilobitomorpha.
- 3.2. Plan estructural fundamental, clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida, técnicas de colecta y preservación de la superclase Chelicerata.

3.3. Plan estructural fundamental, clasificación, filogenia, morfología externa e interna, estrategias reproductivas, crecimiento y ciclos de vida, técnicas de colecta y preservación de la superclase Mandibulata.

## **MATERIA: BIOLOGÍA DE BRIOFITAS Y PTERIDOFITAS**

### UNIDAD I. Introducción al Reino Plantae

#### 1.1 Características morfológicas y anatómicas del Reino Plantae

##### 1.1.1 Principales divisiones

1.1.1.1 Bryophyta Marchanthiophyta Anthoceroophyta Polypodiophyta Licophyta Pinophyta  
Ginkgophyta Cicadophyta Gnetophyta Magnoliophyta

##### 1.1.2 Características generales de las divisiones

1.1.2.1 Riqueza taxonómica. Características anatómicas y generales. Distribución  
Importancia

##### 1.1.3 Tejidos vegetales

1.1.3.1 Meristemas. Tejidos Primarios. Tejidos secundarios

##### 1.1.4 Órganos vegetales

1.1.4.1 Anatomía de Tallo. Anatomía de la raíz. Anatomía de la hoja

### UNIDAD II. El origen de las plantas terrestres

#### 2.1 Origen de las plantas continentales y relaciones ancestrales

2.1.1 Hipótesis del origen de las plantas terrestres y evolución atmosférica

2.1.1.1 Teoría homológica Teoría de la interpolación

2.1.2 Adaptaciones que permitieron el arribo de las plantas al medio terrestre

2.2.2.1 Bioquímicas Anatómicas Fisiológicas Reproductivas

### UNIDAD III. Ciclo de vida generalizado de las plantas

#### 3.1 Generalidades de ciclos de vida en plantas vasculares y no vasculares

##### 3.1.1 Gametofito

3.1.1.1 Gametangios. Gametogénesis. Fecundación

##### 3.1.2 Esporofito

3.1.2.1 Esporangios. Esporogénesis. Dispersión

##### 3.1.3 Propagación vegetativa

3.1.3.1 Apomixis: Aposporia, apogamia

##### 3.1.4 Tendencias evolutivas

3.1.4.1 Dominancia del gametofito en plantas no vasculares. Dominancia del esporofito en plantas vasculares

### UNIDAD IV. Plantas no vasculares (Briofitas)

#### 4.1 Anthocerotophyta

Características generales de la división

Ciclo de vida

Anatomía y morfología de la división Anthocerotophyta

Distribución Importancia

#### 4.2 Marchantiophyta

Características generales de la división

Ciclo de vida

Anatomía y morfología de la división Marchantiophyta

Distribución e Importancia

#### 4.3 Bryophyta

Características generales de la división

Ciclo de vida

Anatomía y morfología de la división Bryophyta

Distribución Importancia

#### UNIDAD V. Plantas vasculares sin semilla (Pteridofitas)

##### 5.1 Plantas vasculares sin semilla ancestrales

El registro fósil

Características de las primeras plantas vasculares

##### 5.2 Lycopodiophyta

Características generales de la división

Ciclo de vida

Anatomía y morfología de la división Lycopodiophyta

Distribución e importancia

##### 5.3 Polypodiophyta

Características generales de la división

Ciclo de vida

Anatomía y morfología de la división Polypodiophyta

Distribución e importancia

### **LENGUA EXTRANJERA: LOGROS Y EXPERIENCIAS**

UNIDAD I. Acciones pasadas con relación al presente.

#### 1.1 Descripción de acciones pasadas

1.1.1 Experiencias. I have traveled by train.

1.1.2 Cambios en un periodo de tiempo. You have grown since the last time I saw you.

1.1.3 Logros. Man has walked on the moon.

1.1.4 Acciones que no han sido completadas. James has not finished his homework yet.

1.1.5 Acciones que se han realizado en diferentes ocasiones. I have had four quizzes and five tests so far this semester.

1.2 Intercambio de información acerca de acciones pasadas y/o que continúan en el presente de manera:

1.2.1 Escrita: Cartas o correos electrónicos

1.2.2 Oral: Monólogos o conversaciones

UNIDAD II. Duración de acciones y actividades.

#### 2.1 Duración de acciones y actividades

2.1.1 have/has been [verb]+ing en las tres formas: Afirmativo, Negativo e interrogativo

2.1.2 How long has/have.....been...?

## 4º SEMESTRE

Etnobiología
Ecología de Poblaciones e Interacciones Biológicas
Biotecnología e Ingeniería Genética
Biología de Deuterostomados
Biología de Espermatofitas
Decisiones Personales. Lengua Extranjera

### **MATERIA: ETNOBIOLOGÍA**

#### UNIDAD I. Herramientas básicas de la Etnobiología

##### 1.1 Fundamentos de etnobiología, antropología, sociología: aspectos históricos, conceptos y definiciones.

Fundamentos de etnobiología. Métodos cualitativos y cuantitativo en etnobiología. Bases teóricas de la Etnobiología. Métodos etnográficos y biológicos aplicados en etnobiología. Fundamentos de antropología y sociología

##### 1.2 Aplicación de la lingüística en el estudio de la etnobiología

Raíces de las lenguas grecolatinas e indígenas hidalguenses aplicadas a la biología. Importancia de la lingüística en el estudio de la etnobiología.

#### UNIDAD II. Binomio sociedad-naturaleza: en qué consiste y sus implicaciones sobre la biodiversidad

##### 2.1 Sistemas productivos tradicionales: policultivos, autoconsumo, uso múltiple de la biodiversidad

##### 2.2 Apropiación de la biodiversidad y sus procesos: procesos de domesticación

##### 2.3 Derechos de propiedad intelectual y patentes

#### UNIDAD III. Diversidad cultural de México y manejo tradicional de los recursos naturales

##### 3.1 Principales características culturales de algunos pueblos indígenas de México

##### 3.2 Cambios espaciales y temporales de la diversidad cultural en México

### **MATERIA: ECOLOGÍA DE POBLACIONES**

#### UNIDAD I.

##### 1.1. Definición y conceptos básicos en ecología.

###### 1.1.1. Definición

###### 1.1.2. Ecología, rama integrativa de la biología

###### 1.1.3. Ecología interdisciplinaria

###### 1.1.4. Divisiones de la ecología

###### 1.1.5. El método científico en la ecología

##### 1.2. Historia y desarrollo conceptual de la ecología

###### 1.2.1. Historia Natural

###### 1.2.2. Antecedentes históricos de la Ecología

###### 1.2.3. Desarrollo moderno de la ecología

1.3. Atributos de los niveles de organización ecológicos (individuos, poblaciones, comunidades, ecosistemas, paisaje, zonas ecológicas y biosfera).

1.3.1. Niveles de organización que estudia la biología

1.3.2. Definición de atributos en ecología de poblaciones

1.3.3. Ejemplos de atributos: Individuo, población

UNIDAD II. El medio ambiente y los seres vivos

2.1. Los individuos y su relación con el ambiente (interacciones con factores abióticos).

2.1.1. Composición del Ambiente

2.1.2. Componente Bióticos

2.1.3. Componentes Abióticos

2.2. Factores que influyen en la distribución y abundancia de la biota a través del tiempo y espacio: clima, suelo, topografía, latitud y altitud.

2.2.1. La Tierra es un sistema termodinámicamente abierto

2.2.2. Factores físicos y clima (luz y temperatura)

2.2.3. Radiación solar

2.2.4. Calentamiento diferencial del planeta

2.2.5. Funciones de la atmósfera

2.2.6. Celdas de Hadley y distribución de la lluvia terrestre

2.2.7. Corrientes marinas

2.2.8. Alteraciones locales del clima (Altitud, sombra de lluvia, Continentalidad, insularidad)

2.3. Influencia de los patrones climáticos y edáficos en la distribución y abundancia de las especies

2.3.1. Tipos de suelo (propiedades físicas y químicas, humedad relativa, salinidad y pH)

2.3.2. Ciclo del agua y movilidad de nutrientes

2.3.3. Distribución del agua en la Tierra

2.3.4. Principales biomas

UNIDAD III. Ecofisiología

3.1 Procesos fisiológicos de los organismos y su interacción con el ambiente

3.1.1 Homeostasis

3.1.2 Ley de tolerancia y factores limitantes

3.1.3 Gradientes ambientales y distribución de los seres vivos

3.2. Concepto del nicho ecológico

3.2.1. Desarrollo de concepto de nicho ecológico

3.2.2. Nicho potencial

3.2.3. Nicho realizado

3.2.4. ¿Existe el nicho vacío?

3.3. Análisis comparativo del comportamiento animal.

3.4. Desarrollo de las bases biológicas del comportamiento.

UNIDAD IV. EVOLUCION DE HISTORIAS DE VIDA

4.1. Componentes y características de las historias de vida de las especies.

Identificar los diferentes componentes de los ciclos de vida de los organismos y como se modifican con los factores ambientales

#### 4.2. Efecto ambiental y filogenético en las historias de vida.

Entender las adaptaciones de los ciclos de vida a las diferentes condiciones ambientales y sus limitantes filogenéticas

#### UNIDAD V. POBLACIONES

5.1. Estrategias metodológicas para el análisis de la distribución y abundancia de la diversidad biológica: demográficas y biogeográficas.

5.2. Análisis demográficos y atributos de las poblaciones biológicas

5.3. Modelos de demografía poblacional: exponencial y logístico

5.4. Análisis de viabilidad de poblaciones

5.5. Dinámica poblacional en paisajes heterogéneos

5.6. Protocolos para la translocación de poblaciones

#### UNIDAD VI. Coexistencia de las especies

6.1. Conceptualización de las interacciones bióticas 6.1.1. Interacciones biológicas

6.1.2. Tipos de interacciones

6.2. Coexistencia entre especies (interacciones bióticas antagónicas y mutualistas, estructura de las comunidades).

6.2.1. Interacciones negativas (Amensalismo, competencia y depredación)

6.2.2. Interacciones positivas (Comensalismo y mutualismo)

### **MATERIA: BIOTECNOLOGÍA E INGENIERÍA GENÉTICA**

#### UNIDAD I.

1.1 Definición de Biotecnología y sus componentes 1.1.1 Biológicos 1.1.2 Tecnológicos

1.1.3 Económico-administrativos

1.2 Bases conceptuales

1.2.1 Diferencias entre Biotecnología, Ingeniería Genética y Biología Molecular

1.3 Técnicas para la modificación de la expresión genética

1.3.1 Transferencia de genes de un organismo a otro de diferente especie, modificación de genes de organismos (mutaciones puntuales, adiciones, deleciones).

1.3.2 Inducción o represión de genes propios.

1.3.3 Reemplazo de genes.

1.3.4 Bloqueo de la expresión de genes.

1.4. Técnicas de diagnóstico molecular biotecnológico

1.4.1. Técnicas basadas en PCR y/o electroforesis

1.4.2. Técnicas basadas en hibridación (southern: DNA-DNA y northern: DNA-RNA).

1.4.3. Marcadores moleculares.

#### UNIDAD II. Producción de biomoléculas mediante microorganismos

2.1 Producción de proteínas

2.1.1 En bacterias: vectores de transformación.

2.1.2 En levaduras

2.1.3 A gran escala de proteínas recombinantes

2.1.4 Enzimas y otras proteínas con aplicaciones industriales y farmacéuticas.

2.2 Producción de polímeros

2.2.1 Producción de polisacáridos.

- 2.2.2 Xanthan gum.
- 2.2.3 Poliésteres.
- 2.3 Producción de aminoácidos y péptidos bioactivos
  - 2.3.1 Mutantes sobreproductores de aminoácidos.
  - 2.3.2 Fermentación con cepas salvajes.
  - 2.3.3 Tecnología del DNA recombinante y la fermentación para la producción de aminoácidos.
  - 2.3.4 Producción de aminoácidos con enzimas inmovilizadas.
  - 2.3.5 Producción de aminoácidos con enzimas recombinantes."

### UNIDAD III. Metodología y aplicaciones en la vida cotidiana (Bioprocesos: Biorreactores, bioseparaciones)

- 3.1 Aplicaciones industriales de los microorganismos.
  - 3.1.1 Industria farmacológica
  - 3.1.2 Industria alimentaria
  - 3.1.3 Industria química y minera
- 3.2 Aplicaciones medioambientales (Biorremediación).
  - 3.2.1 Degradación microbiana de xenobióticos.
  - 3.2.2 Ingeniería genética de las rutas de biodegradación.
  - 3.2.3 Utilización de almidón y azúcares.
  - 3.2.4 Utilización de celulosa.
  - 3.2.5 Eliminación biológica de nitratos y nitritos.
  - 3.2.6 Manipulación de rutas metabólicas biodegradativas.
  - 3.2.7 Control de la producción industrial con organismos recombinantes.
  - 3.2.8 Sobreexpresión de metabolitos naturales por inducción.
  - 3.2.9 Biodegradación de compuestos contaminantes.
- 3.3 Aplicaciones agrícolas, ganaderas y piscícolas.
  - 3.3.1 Clonación en plantas
  - 3.3.2 Plantas transgénicas.
  - 3.3.3 Clonación en animales.
  - 3.3.4 Animales transgénicos.
- 3.4 Aplicaciones médicas.
  - 3.4.1 Proyecto Genoma humano.
  - 3.4.2 Detección de enfermedades genéticas y terapia genética.
  - 3.4.3 Vacunas recombinantes y sintéticas.
  - 3.4.4 Medicina forense. 3.4.5 Modelos de códigos de barras y huellas genéticas.

### UNIDAD IV. Bioética y su legislación

- 4.1 Regulación de la tecnología del DNA recombinante.
- 4.2 Liberación de organismos genéticamente modificados.
- 4.3 Terapia genética.
  - 4.3.1 Acumulación de genes defectivos en sucesivas generaciones.
  - 4.3.2 Futuro de la terapia genética.
- 4.4 Desarrollo de patentes en biotecnología.
  - 4.4.1 Patente de organismos.
  - 4.4.2 Patentes de la investigación fundamental.

#### 4.4.3 Patentes internacionales."

### **MATERIA: BIOLOGÍA DE ESPERMATOFITAS**

#### UNIDAD I. Introducción a las plantas con semilla

- 1.1 Estructuras distintivas de las espermatofitas
- 1.2 Diversidad, clasificación, filogenia y evolución de las espermatofitas
- 1.3 Generalidades de los ciclos de vida de las espermatofitas

#### UNIDAD II. Gimnospermas

- 2.1 Origen y evolución del hábito con semilla
- 2.2 Progimnospermophyta
- 2.3 Pteridospermophyta
- 2.4 Cycadophyta
- 2.5 Ginkgophyta
- 2.6 Coniferophyta
- 2.7 Gnetophyta

#### UNIDAD II. Angiospermas

- 3.1 Angiospermas basales.
  - 3.1.1 Características de angiospermas basales.
  - 3.1.2 Amborellaceae, Nymphaeaceae.
  - 3.1.3 Magnoliaceae, Lauraceae, Piperaceae.
- 3.2 Eudicotiledóneas.
  - 3.2.1 Características de eudicotiledóneas.
  - 3.2.2 Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Lamiaceae, Cactaceae.
- 3.3 Monocotiledóneas.
  - 3.3.1 Características de monocotiledóneas.
  - 3.3.2 Agavaceae, Poaceae, Bromeliaceae.

#### UNIDAD III. Vegetación

- 4.1 Conceptos de vegetación y clasificación; métodos y técnicas de muestreo
- 4.2 Principales tipos de vegetación de México

### **MATERIA: BIOLOGÍA DE DEUTEROSTOMADOS**

#### UNIDAD I. Echinodermata y Prochordata

- 1. Echinodermata
  - 1.1. Biología, clasificación y diagnóstico de las diferentes clases de equinodermos (Asterozoa, Ophiurozoa, Holothurozoa, Echinozoa y Crinozoa).
  - 1.2. Origen, evolución, diversidad, filogenia y distribución de los equinodermos
- 2. Prochordata
  - 2.1. Hemichordata (Biología, clasificación, origen, evolución, diversidad, distribución y filogenia).
  - 2.2. Cephalochordata (Biología, clasificación, origen, evolución, diversidad, distribución y filogenia).
  - 2.3. Urochordata (Biología, clasificación, origen, evolución, diversidad, distribución y filogenia).

#### UNIDAD II. Primeros vertebrados: Pisces y Amphibia

- 1. Pisces

- 1.1. Origen y evolución de los peces
- 1.2. Clasificación y diagnóstico de los diferentes grupos (Agnatha, Chondrichthyes, Osteichthyes)
- 1.3. Relaciones filogenéticas de los peces
- 1.4. Diversidad y distribución geográfica
2. Amphibia
  - 2.1. Origen y evolución de los tetrápodos (Amphibia)
  - 2.2. Los tetrápodos primitivos
  - 2.3. Evolución de los mecanismos alimenticios, fisiológicos y de la locomoción.
  - 2.4. Clasificación y diagnóstico (Gymnophiona, Caudata y Anura).
  - 2.5. Relaciones filogenéticas de los Amphibia
  - 2.6. Diversidad y distribución geográfica

#### UNIDAD III. Amniota

1. Origen y evolución de los Amniota
  - 1.1. Evolución del huevo amniota
  - 1.2. Evolución de los mecanismos alimenticios, fisiológicos y de la locomoción.
  - 1.3. Los Amniota primitivos
2. Mammalia
  - 2.1. Origen y evolución de Mammalia
  - 2.2. Biología, clasificación y diagnóstico de las diferentes clases de mamíferos
  - 2.3. Distribución y filogenia de los mamíferos
3. Chelonia
  - 3.1. Origen y evolución de Chelonia
  - 3.2. Biología, clasificación y diagnóstico de las diferentes clases de Chelonia
  - 3.3. Distribución y filogenia de los Chelonia
4. Lepidosauria
  - 4.1. Origen y evolución de Lepidosauria
  - 4.2. Biología, clasificación y diagnóstico de las diferentes clases de Lepidosauria
  - 4.3. Distribución y filogenia de los Lepidosauria
5. Archosauria
  - 5.1. Origen y evolución de Archosauria
  - 5.2. Biología, clasificación y diagnóstico de las diferentes clases de Archosauria
  - 5.3. Distribución y filogenia de los Archosauria

#### **LENGUA EXTRANJERA: DECISIONES PERSONALES**

##### UNIDAD I. Expresar acuerdos y desacuerdos y sentimientos personales

- 1.1 Expresar acuerdos y desacuerdos
  - 1.1.1 Frases y expresiones para mostrar acuerdo y desacuerdo. Ejemplos: I think that's a good idea. No, I don't think so. Yes, I agree. So do I. Neither did I
- 1.2 Expresar sentimientos personales
  - 1.2.1 Adjetivos para describir sentimientos y estados de ánimo \*Ejemplos: boring / bored, surprising / surprised

##### UNIDAD II. Invitaciones, realizarlas, aceptarlas o rechazarlas.

- 2.1 Realizar invitaciones

2.1.1 Invitaciones formales e informales.

2.2 Responder a una invitación

2.2.1 Aceptarla

2.2.2 Rechazarla

UNIDAD III. Expresar preferencias.

3.1 Preferencias

3.1.1 Expresar preferencias y dar razones

## 5º SEMESTRE

Uso y Manejo de la Biodiversidad
Ecología de Comunidades y Ecosistemas
Sistemática
Fisiología de Heterótrofos
Fisiología de Autótrofos
Causa y Efecto. Lengua Extranjera

### **MATERIA: USO Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD**

#### UNIDAD I. Valoración de la biodiversidad

- 1.1 Aproximaciones a nivel de especies
- 1.2 Aproximaciones a nivel de ecosistemas: servicios ecosistémicos
- 1.3 Pérdida del capital natural de México

#### UNIDAD II. Manejo sostenible de la biodiversidad y sus componentes

- 2.1 Marco teórico conceptual para una sociedad sostenible basado en el uso y manejo de la biodiversidad.
- 2.2. Alternativas sostenibles: casos exitosos de desarrollo sustentable.
- 2.3 Principios básicos que permiten la conservación de los procesos ecológicos y de los componentes de la biodiversidad en los ecosistemas y su evaluación.
- 2.4 Factores que ponen en riesgo las estrategias de uso y manejo sostenible del capital natural de México.
- 2.5 Perspectivas de la sostenibilidad en México.

#### UNIDAD III. Marco legal del manejo sostenible de la biodiversidad.

- 3.1 Fundamentos legales.
- 3.2 Instituciones Mexicanas que norman sobre el uso y manejo de la biodiversidad.
- 3.3 Principales leyes y normas que se aplican actualmente en el uso y manejo de la biodiversidad en México y otros países.

### **MATERIA: ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS**

#### UNIDAD I. Coexistencia de las especies

- 1.1. La naturaleza de las comunidades ecológicas
  - 1.1.1. Conceptos básicos sobre coexistencia, reglas de ensamblaje y membrecía de las comunidades.
  - 1.1.2. Procesos biológicos vs. azar: modelos nulos como herramientas para el estudio de las comunidades

#### UNIDAD II. Variación en las comunidades

- 2.1. Cambio espacial en la estructura comunidades
  - 2.1.1. Fisonomía vegetal: estructura horizontal y vertical
  - 2.1.2. Análisis de gradientes ambientales
  - 2.1.3. Introducción al uso de métodos multivariados en ecología de comunidades
- 2.2. Cambio temporal en las comunidades
  - 2.2.1. Sucesión primaria y secundaria.
  - 2.2.2. Cambios de la comunidad en tiempo ecológico (fenología) y geológico.

2.3. Modelos de equilibrio, no-equilibrio y estabilidad de las comunidades: perturbación y resiliencia.

#### UNIDAD III. Ecología de la Biodiversidad

3.1. Origen y enfoques actuales para el estudio de la biodiversidad

3.2. Elementos de la biodiversidad: escalas, niveles y componentes

3.3. Medición de la diversidad ecológica

3.3.1 Muestreo y evaluación del inventario de las comunidades

3.3.2. Medición y comparación de la diversidad alfa: riqueza, equidad, dominancia

3.3.3. Diversidad beta: similitud, disimilitud y reemplazo de especies entre comunidades

#### UNIDAD IV. Biodiversidad y funcionamiento del ecosistema

4.1. Diversidad de papeles funcionales en las comunidades

4.1.1. Grupos funcionales, gremios y formas de vida

4.1.2. Diversidad y función: redundancia en los procesos funcionales

4.1.3. Servicios de los ecosistemas: funciones que benefician al hombre

4.2. Conceptos básicos de ecosistema.

4.2.1 Propiedades emergentes de los ecosistemas.

4.3. Flujos de materia y energía en las comunidades

4.3.1 Producción primaria y secundaria.

4.3.2. Niveles tróficos.

4.3.3.1 Pirámide ecológica y de biomasa.

4.3.3.2 Estructura trófica: cadenas y redes tróficas

4.3.3.3 Eficiencia ecológica.

#### UNIDAD V. Ecología del paisaje y macroecología

5.1. Escalas en ecología

5.2. Ecología del paisaje

5.2.1. Definiciones y métodos para estudiar estructuras, patrones y procesos paisajísticos;

5.2.2. Fragmentación de los ecosistemas;

5.2.3. Caracterización y dinámica de las metapoblaciones y metacomunidades.

5.2.4. Implicaciones de la ecología del paisaje en el manejo restauración de recursos naturales

5.3 Macroecología

5.3.1. Conceptos básicos y métodos en macroecología;

5.3.2. Patrones macroecológicos y su relación con la biodiversidad (e.g. biogeografía de islas).

5.3.3. Conocimiento de la riqueza, abundancia y distribución de la biota en México y el mundo.

5.4. Biomas

5.4.1. Influencia de los patrones climáticos y edáficos en la distribución y abundancia de las especies;

5.4.2. Características bióticas y abióticas de biomas;

5.4.3. Conocimiento y distribución de la diversidad de biomas y ecosistemas.

5.5. Ecorregiones

5.5.1.1. Ecorregiones terrestres;

5.5.1.2. Ecorregiones de agua dulce;

5.5.1.3. Ecorregiones marinas;

5.5.2. Propuestas de conservación y manejo centradas en ecorregiones.

## **MATERIA: SISTEMÁTICA**

### UNIDAD I. Conceptos básicos

#### 1.1 Conceptos básicos y definición de términos en Sistemática

### UNIDAD II. Homología y caracteres

#### 2.1 Homología, tipos y fuentes de caracteres

### UNIDAD III. Construcción de hipótesis filogenéticas

#### 3.1 Métodos de inferencia filogenética

### UNIDAD IV. Aplicaciones de las filogenias

#### 4.1 Biología comparada y conservación

#### 4.2 Clasificación

### UNIDAD V. Nomenclatura Biológica

#### 5.1 Códigos internacionales de nomenclatura

### UNIDAD VI. Importancia de los acervos y literatura taxonómica

#### 6.1 Museos y colecciones científicas

#### 6.2 Literatura y herramientas taxonómicas

## **MATERIA: FISIOLÓGÍA DE HETERÓTROFOS**

### UNIDAD I. Introducción al estudio de la Fisiología de Heterótrofos

#### 1.0 Que estudia la fisiología de heterótrofos

1.0.1 Concepto de organismo heterótrofo, diversidad de organismos heterótrofos y aspectos evolutivos

1.0.2 Concepto de fisiología, ramas de la fisiología y su relación con otras ciencias y temas centrales en fisiología

#### 1.1 Teoría de sistemas

1.1.1 Sistemas, aislado, cerrado y abierto

1.1.2 Sistemas Biológicos

#### 1.2 Organismos conformistas y reguladores

#### 1.3 Concepto de Homeostasis

#### 1.4 Adaptación, aclimatación y ambientación

### UNIDAD II. Mecanismos Fisiológicos de control homeostático

#### 2.0 Irritabilidad, comunicación y control nervioso

2.0.1 Concepto de irritabilidad celular

2.0.2 Neurona, unidad funcional del sistema nervioso.

2.0.3 Transmisión del impulso nervioso

2.0.4 Comunicación y control neuronal

2.0.5 Evolución del sistema nervioso

2.0.6 Sistema nervioso en invertebrados

2.0.7 Sistema nervioso en vertebrados

#### 2.1 Comunicación y control endocrino

2.1.1 Modelo funcional del sistema endocrino

2.1.2 Definición de glándulas y hormonas

2.1.3 Tipos de hormonas

2.1.4 Sistema endócrino en invertebrados

2.1.5 Sistema endocrino en vertebrados

2.1.6 Comunicación y control neurohormonal

2.1.7 Comunicación y control hormonal

2.1.8 Ritmos biológicos Circadiano, circalunar, anuales de reproducción y migración

## UNIDAD III. Mecanismos fisiológicos en los heterótrofos

### 3.0 Mecanismos reproductores

#### 3.0.1 Continuos y estacionales

### 3.1 Procesamiento Alimentario y Nutrición

#### 3.1.1 Alimentación, digestión absorción y eliminación

### 3.2 Intercambio gaseoso en heterótrofos

#### 3.2.1 Mecanismos y adaptaciones al medio terrestre

#### 3.2.2 Pigmentos respiratorios

### 3.3 Transporte Interno

#### 3.3.1 Sistemas circulatorios abiertos

#### 3.3.3 Sistemas circulatorios cerrados

### 3.4 Osmorregulación y Eliminación

#### 3.4.1 Primeros mecanismos excretores

#### 3.4.2 Función renal y nefrona

#### 3.4.3 Productos de excreción nitrogenada

### 3.5 Energética animal y sus relaciones con la temperatura

#### 3.5.1 Clasificación de los organismos según la temperatura

#### 3.5.2 Efecto de la temperatura sobre los heterótrofos

#### 3.5.3 Aclimatación térmica, producción y transferencia de calor

#### 3.5.4 Adaptaciones fisiológicas a la temperatura (sueño, torpor, hibernación, estivación, etc.)

## **MATERIA: FISIOLOGÍA DE AUTOTROFOS**

### UNIDAD I. Organización Celular y Metabolismo

#### 1.1 La célula

1.1.1 Particularidades de la célula y sus funciones. Pared celular, vacuola, cloroplasto, microcuerpos (peroxisomas y glioxisomas), interconexiones célula-célula.

#### 1.2 Metabolismo

1.2.1 Propiedades de la luz, cloroplastos, estructura química, organización y función. Fotosistemas y esquema Z Transporte de electrones, formación de NADPH y ATP, teoría quimiosmótica. Fijación de CO<sub>2</sub>, Ciclo de Calvin, RuBisCO, Fotorrespiración, metabolismo C<sub>4</sub> y CAM.

1.2.2 Catabolismo, vía glicolítica, ciclo de Krebs Cadena transportadora de electrones, fosforilación oxidativa. Vía oxidativa de las pentosas fosfato. Metabolismo de los Lípidos. Ciclo del glioxilato.

1.2.3 Nitrógeno y potencial hídrico Organismos fijadores de nitrógeno atmosférico Asociación Rhizobium-Fabaceae. Mecanismo de Nodulación. Interacciones de las sales minerales con el suelo, mecanismos de absorción. Macro y micronutrientes, deficiencias Propiedades fisicoquímicas, potencial hídrico, transporte de agua, apoplasto y simplasto, Transpiración, control de apertura estomática

#### 1.3 Analizar y comparar los diferentes procesos metabólicos en los autótrofos

1.3.1 Analizar y comparar los diferentes procesos metabólicos en los autótrofos

### UNIDAD II. Crecimiento y desarrollo de los organismos autótrofos

#### 2.1 Semilla y germinación

2.1.1 Origen de la semilla y propágulo

2.1.2 Concepto de germinación, requerimientos fisiológicos

2.1.3 Fases de la germinación: Imbibición expansión hidráulica del embrión, crecimiento y elongación celular

- 2.1.4 Latencia como mecanismo de adaptación, papel ecológico.
- 2.1.5 Germinación y fitocromo
- 2.2 Reguladores de crecimiento
  - 2.2.1 auxinas, giberelinas, citocininas, Acido absicico, etileno. biosíntesis y mecanismos de acción.
  - 2.2.2 Dominancia apical, foto y geotropismos
- 2.3 Analizar y comparar procesos y funciones
  - 2.3.1 comparar los diferentes procesos y funciones que se realizan durante la germinación y el efecto de las reguladoras de crecimiento en los diferentes organismos autótrofos

## **LENGUA EXTRANJERA: CAUSA Y EFECTO**

UNIDAD I. Sugerencias y posibilidades.

- 1.1 Sugerencias
    - 1.1.1 Dar consejos según la situación planteada
  - 1.2 Posibilidades
    - 1.1.2 Especular o llegar a conclusiones en base al criterio
- UNIDAD II. Acciones y consecuencias reales, futuras e hipotéticas
- 2.1 Acciones y consecuencias reales
    - 2.1.1 Establecer las consecuencias más probables de ciertas situaciones
  - 2.2 Acciones y consecuencias en el futuro
    - 2.2.1 Establecer consecuencias futuras
  - 2.3 Acciones y consecuencias hipotéticas
    - 2.3.1 Establecer consecuencias hipotéticas

## 6º SEMESTRE

Optativa I
Biología de la Conservación
Biogeografía
Paleobiología
Biología Evolutiva
En Otras Palabras...Lengua Extranjera

### **MATERIA: BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

#### UNIDAD I. LA BIOLOGÍA Y SU CONSERVACIÓN

##### 1. La biodiversidad y su conservación

##### 1.2 Estado de conservación actual a diferentes niveles de organización

##### 1.3 La dimensión social, cultural y económica presente y pasada en el estado de conservación de los recursos naturales de México

#### UNIDAD II. Causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad

##### 2.1 Causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad

#### UNIDAD III. Estrategias de conservación

##### 3.1 Conservación in situ

##### 3.2 Conservación ex situ

##### 3.3 Corredores biológicos

##### 3.4 Restauración ecológica

#### UNIDAD IV. Gestión de la Conservación Biológica

##### 4.1 Principales convenios internacionales y nacionales que fungen como directrices de conservación a escala global

##### 4.2 Principales organizaciones gubernamentales nacionales e internacionales implicadas en la conservación de la biodiversidad

##### 4.3 Principales organizaciones no gubernamentales (ONGs) nacionales e internacionales implicadas en la conservación de la biodiversidad

### **MATERIA: BIOGEOGRAFÍA**

#### UNIDAD I. Conceptos básicos

Definición, conceptos básicos, subdivisiones y relación con otras disciplinas

#### UNIDAD II. Historia

Periodo Clásico

Periodo Wallasiano

Periodo Moderno

#### UNIDAD III. Biogeografía ecológica

Conceptos

Regionalización biótica

Biogeografía fenética: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

Biogeografía de islas: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

Macroecología: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

#### UNIDAD IV. Biogeografía Histórica

## Conceptos

Biogeografía de la dispersión: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

Refugios pleistocénicos: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

Biogeografía filogenética (Hennig-Brundin): fundamentos y métodos

Panbiogeografía: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

Biogeografía de la vicarianza-cladística: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

Filogeografía: fundamentos, métodos y aplicaciones en la conservación

## Controversias

### **MATERIA: PALEOBIOLOGÍA**

#### UNIDAD I. Fundamentos de Paleobiología

##### 1. Desarrollo conceptual de la paleobiología

1.1. Concepto de paleontología, paleobiología, fósil y definición de especie en paleontología y paleobiología

1.2 Reseña histórica de la paleontología

1.3 Relación de la paleontología con otras ciencias

##### 2. Elementos básicos de estratigrafía

2.1. Las rocas sedimentarias: origen y clasificación

2.2. Unidades litoestratigráficas y bioestratigráficas

2.3. Correlaciones estratigráficas

2.4. Geocronometría: Edades absoluta y relativa

##### 3. Causas y efectos de la distribución de la paleobiota

3.1. Tectónica de placas, deriva continental y modelos alternativos (Surgencia y terrenos)

3.2. Factores que influyen en la distribución de la biota: extinción, especiación, disyunción, clima, topografía, interacciones ecológicas, dispersión y efecto antrópico

#### UNIDAD II. Tafonomía

##### 2.1 Procesos para la formación de un afloramiento

2.1.1 Desarrollo conceptual de la tafonomía

2.1.2 Tipos de fósiles

2.1.3 Modos de preservación

2.1.4. Tipos y ejemplos de Lagerstätten

##### 2.2 Ambientes sedimentarios

2.2.1 Componentes de un ambiente de depósito

2.2.2 Tipos de ambientes sedimentarios: Terrestres, transicionales, marinos

#### UNIDAD III. Historia de la vida en la Tierra

##### 3.1 Origen de la vida

3.1.1 Teorías sobre el origen de la vida

3.1.2 Modelos bioquímicos y moleculares

##### 3.2 Precámbrico

3.2.1 Evidencia fósil de los primeros organismos (procariontes, eucariontes, multicelulares)

- 3.2.2 Evolución Atmósfera-Hidrosfera-Litosfera- Biosfera
- 3.3 Paleozoico
  - 3.3.1 Paleobiodiversidad
  - 3.3.2 Paleoecología histórica
  - 3.3.3 Paleogeografía
  - 3.3.4 Cambios en la composición y estructura de la biota
- 3.4 Mesozoico
  - 3.4.1 Paleobiodiversidad
  - 3.4.2 Paleoecología histórica
  - 3.4.3 Paleogeografía
  - 3.4.4 Cambios en la composición y estructura de la biota
- 3.5 Cenozoico
  - 3.5.1 Paleobiodiversidad
  - 3.5.2 Paleoecología histórica
  - 3.5.3 Paleogeografía
  - 3.5.4 Cambios en la composición y estructura de la biota

## **MATERIA: BIOLOGÍA EVOLUTIVA**

### UNIDAD I. Teorías sobre el origen y evolución de la diversidad biológica

- 1.1 Teorías fijistas y transformistas
- 1.2 Impacto filosófico del pensamiento evolutivo en la sociedad
- 1.3 Diferencias entre el proceso evolutivo y sus mecanismos.
- 1.4 La evolución como proceso multifactorial.
- 1.5 Evidencias de la evolución.

### UNIDAD II. Procesos de especiación, radiación adaptativa y extinción de especies

- 2.1 La adaptación
  - 2.1.1 Concepción lamarckiana
  - 2.1.2 Concepción darwiniana
- 2.2 Diversificación de especies
  - 2.2.1 Especiación
  - 2.2.2 Radiación adaptativa
- 2.3 Extinción de especies
  - 2.3.1 Extinción
  - 2.3.2 Extinción masiva

### UNIDAD III. Causas y modos de la evolución biológica a niveles microevolutivo y macroevolutivo

- 3.1 Mecanismos microevolutivos
  - 3.1.1 El papel del azar en la evolución
    - 3.1.1.1 Deriva génica
    - 3.1.1.2 Endogamia
    - 3.1.2.3 Transporte horizontal de genes
    - 3.1.2.4 Recombinación
    - 3.1.2.5 Poliploidía
    - 3.1.2.6 Endosimbiosis

- 3.1.2.7 Migración e hibridación
- 3.1.3 Selección natural
  - 3.1.3.1 Eficacia biológica
  - 3.1.3.2 Adecuación y tipos de selección natural
  - 3.1.3.3 Niveles a los que actúa la selección natural
  - 3.1.3.4 Selección sexual
  - 3.1.3.5 El programa adaptacionista
- 3.1.4 Selección artificial
  - 3.1.4.1 Crianza y producción animal y vegetal
- 3.2 Procesos Macroevolutivos
  - 3.2.1 Evolución de genomas asexuales
    - 3.2.1.1 Trinquete de Müller
    - 3.2.1.2 Carga genética
  - 3.2.2 Gradualismo
  - 3.2.3 Evolución neutral
    - 3.2.3.1 Reloj molecular
  - 3.2.4 Teoría del equilibrio puntuado
  - 3.2.5 Simbiogénesis
  - 3.2.6 Heterocronías
  - 3.2.7 Herencia filogenética

#### UNIDAD IV. Relaciones entre los procesos ecológicos y evolutivos

##### 4.1 Coevolución

- 4.1.1 Tipos de coevolución
  - 4.1.1.1 Específica
  - 4.1.1.2 Difusa
  - 4.1.1.3 Mosaico geográfico
- 4.1.2. Interacciones biológicas
  - 4.1.2.1 Mutualismo
  - 4.1.2.2 Explotación
  - 4.1.2.3 Competencia

#### UNIDAD V. Procesos de especiación: anagénesis y cladogénesis, especiación alopátrica, parapátrica, aloparapátrica, simpátrica, estasispátrica y reductiva

##### 5.1 Modos de especiación

- 5.1.1 Evolución filética
- 5.1.2 Anagénesis
- 5.1.3 Cladogénesis

##### 5.2 Tipos de especiación

- 5.2.1 Alopátrica
- 5.2.2 Parapátrica
- 5.2.3 Aloparapátrica
- 5.2.4 Simpátrica
- 5.2.5 Estasispátrica
- 5.2.6 Reductiva
- 5.2.7 Hibridación y fusión de genomas

## **LENGUA EXTRANJERA: EN OTRAS PALABRAS...**

UNIDAD I. Reportar información.

1.1 Entender y reportar información

1.1.1 Reportar información proporcionada en presente

1.1.2 Reportar información proporcionada en pasado

1.1.3 Reportar información proporcionada en futuro

1.1.4 Reportar información de acciones realizadas en un tiempo indefinido en el pasado

UNIDAD II. Dar énfasis en los hechos y objetos.

2.1 Para expresar de otra manera una misma idea

2.1.1 Estructuras Diferencia: Voz activa vs. Voz pasiva. Presente, pasado, futuro, presente y pasado perfectos

2.2 Parafrasear

2.2.1 Estructura: It's something you use to.... It's a type of paper that...

2.2.2 Vocabulario de diferentes objetos en casa, escuela o trabajo

## 7º SEMESTRE

Optativa II
Optativa III
Optativa IV (Diseño de Protocolo)
Sistemas Bioproductivos y Ecotecnologías
Cambio Ambiental Global
Didáctica y Comunicación de la Biología

### **MATERIA: SISTEMAS BIOPRODUCTIVOS Y ECOTECNOLOGÍAS**

#### UNIDAD I. Biotecnologías y Bioprocesos

- 1.1 El conocimiento biológico en las practicas productivas
- 1.2 Biotecnologías y bioprocesos

#### UNIDAD II. Bioindustrias y procesos productivos

- 2.1 Técnicas en el cultivo de macromicetes
- 2.2 Técnicas en acuicultura
- 2.3 Técnicas en cultivo hidropónico

#### UNIDAD III. Procesos administrativos y marketing en las bioindustrias

- 3.1 Administración de sistemas productivos
- 3.2 Fundamentos de mercadotecnia

### **MATERIA: CAMBIO AMBIENTAL GLOBAL**

#### UNIDAD I. Generalidades del cambio ambiental global

- 1.1 Definiciones, antecedentes históricos y generalidades
- 1.2 Dinámica de los cambios globales a lo largo del tiempo geológico
- 1.3 Indicadores de actividades humanas y su relación con el cambio ambiental global
- 1.4 Patrones y procesos en la biosfera
  - 1.4.1 Ciclo del agua
  - 1.4.2 Ciclos biogeoquímicos

#### UNIDAD II. Cambio ambiental global y sus modificaciones

- 2.1 Alteraciones en el ciclo de agua
- 2.2 Alteraciones en el ciclo biogeoquímico
- 2.3 Alteraciones del cambio ambiental global en la biodiversidad
- 2.3 Cambio de uso de suelo
- 2.4 Contaminación ambiental y su efecto en los sistemas globales

#### UNIDAD III. 3. Cambio Climático

- 3.1 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
- 3.2 Escenarios de cambio climático
- 3.3 Vulnerabilidad
- 3.4 Adaptación
- 3.5 Mitigación

#### UNIDAD IV. Política relacionada con el cambio ambiental global en los diferentes órdenes de gobierno.

- 4.1 Legislación nacional e internacional ante el cambio ambiental global
- 4.2 Legislación local ante el cambio ambiental global
- 4.3 Importancia de la educación ambiental ante el cambio ambiental global

**MATERIA: DIDÁCTICA Y COMUNICACIÓN DE LA BIOLOGÍA**

UNIDAD I. El biólogo como profesionalista y como maestro

- 1. Valoración del trabajo del biólogo y ética profesional
- 2. El biólogo como maestro

UNIDAD II. Didáctica de la Biología

- 1. Estrategias didácticas
- 2. Enseñanza de la biología

UNIDAD III. Comunicación de la Biología

- 1. Medios escritos
- 2. Medios audiovisuales

**8º SEMESTRE**

Servicio Social
-----------------

Optativa V (Ejecución de Proyecto Científico)
---

**9º SEMESTRE**

Prácticas Profesionales
-------------------------

Optativa VI (Redacción de Texto Científico)
---

# Materias optativas

## **MATERIA: ACUACULTURA**

### UNIDAD I.

Panorama actual de la acuicultura y perspectivas

Conceptos generales

Historia de la acuicultura

La acuicultura en el mundo

### UNIDAD II.

El ambiente acuático

Parámetros fisicoquímicos y biológicos

### UNIDAD III.

Sistemas de producción

Organismos susceptibles de cultivo

Alimentación

Reproducción

### UNIDAD IV.

Sanidad Acuícola

Buenas prácticas de manejo en la producción

Principales enfermedades que afectan a los organismos

### UNIDAD V.

Planeación y desarrollo sustentable de la acuicultura

Aspectos socioeconómicos

Modelos bitecnológicos

Acuicultura y medio ambiente

## **MATERIA: BIOESTADÍSTICA AVANZADA**

UNIDAD I. Métodos que involucran más de una variable de respuesta

1.1 Métodos de regresión múltiple

1.2 Métodos de ANOVA Factorial y MANOVA

1.3 Manejo de software para métodos univariados con múltiples variables de respuesta

UNIDAD II. Bioestadística avanzada

2.1 Método de componentes principales

2.2 Métodos de agregados (Cluster)

UNIDAD III. Métodos multivariados que permiten asociar a las variables con valores de probabilidad

3.1 Correlaciones canónicas

3.2 Métodos de Función discriminante

## **MATERIA: BIOLOGÍA DE LA CONDUCTA**

UNIDAD I. Introducción y aplicaciones

1.1. Definiciones, historia y aplicaciones

UNIDAD II. Mecanismos y función del comportamiento

2.1 Mecanismos y función de la conducta animal

UNIDAD III. Métodos de campo y laboratorio para estudios de comportamiento animal  
3.1 Diseño de experimentos y coleta, análisis e interpretación de datos

## **MATERIA: BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**

UNIDAD I. Antecedentes

1.0 Antecedentes y conceptos básicos

1.0.1 Concepto de embrión, Embriología y Biología de la Reproducción

1.0.2 Evolución histórica.

1.1 Desarrollo precoz

1.1.1 Espermatogénesis. Ovogénesis. Ciclo menstrual. Ciclo estral. Patrón hormonal de la ovogénesis y espermatogénesis.

1.1.2 Tipos de Huevo

1.2 Fecundación

1.2.1 Activación y capacitación del espermatozoide. Reacción acrosómica. Unión de gametos y bloqueo de la poliespermia. Fusión del material genético. Activación del huevo. Determinación del sexo, tipos de fecundación y Partenogénesis.

UNIDAD II. Reproducción de los diferentes grupos de animales

2.0 Formación del patrón corporal y organogénesis en los diferentes grupos animales

2.1 Adaptaciones embrionarias en los diferentes grupos de animales para la conservación y terminación del desarrollo embrionario

2.1.1 Explicar los conceptos fundamentales de la Embriología (regulación de la proliferación y diferenciación, migración, determinación, inducción, control hormonal del desarrollo, formación del patrón corporal). Desarrollo embrionario animal. Eclosión y Parto

2.1.2 Expresión genética durante la ontogenia

2.2 Métodos anticonceptivos

2.2.1 Naturales

2.2.2 Barrera

2.2.3 Hormonales

2.2.4 Definitivos

2.1.5 Sistema endocrino en vertebrados

2.3 Etapas de desarrollo postnatal

2.3.1 Lactancia e infancia. Ciclos de vida

2.3.2 Pubertad y adolescencia

2.3.3 Madurez y senectud

## **MATERIA: BIONEGOCIOS**

UNIDAD I. El plan de negocios

1.1 Como elegir un negocio

1.2 El plan de negocios

UNIDAD II. Organización de un negocio

2.1 Tipo de organizaciones

2.2 Financiamiento

2.3 Contabilidad y flujo de caja

UNIDAD II. Marketing

3.1 Comercio electrónico

3.2 Apertura y marketing

**MATERIA: CÁLCULO APLICADO A LA BIOLOGÍA**

UNIDAD I. Concepto de derivada

UNIDAD II. Concepto de función primitiva

UNIDAD III. Concepto de límite

UNIDAD IV. Cuantificación de los cambios

UNIDAD V. Funciones elementales aplicadas a la biología

UNIDAD VI. Relaciones funcionales

**MATERIA: CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES**

UNIDAD I. Conceptos generales del cultivo de tejidos vegetales

1.- Antecedentes y definición del cultivo de tejidos Nutrimientos necesarios para el cultivo in vitro

2.- Medios de cultivo y otros compuestos orgánicos, materiales de soporte

3.- Técnicas de esterilización y asepsia, esterilización del medio del medio de cultivo e instrumental

4.- Técnicas de desinfección y establecimiento in vitro

5.- Respuestas morfogénicas y

factores que intervienen en el desarrollo in vitro

UNIDAD II. Problemas y aplicaciones del cultivo de tejidos vegetales

1.- Problemas más comunes que afectan la morfogénesis in vitro

2.- La aplicación del cultivo de tejidos en especies amenazadas

3.- Temas selectos de cultivo de tejidos

**MATERIA: ECOFISIOLOGÍA**

UNIDAD I. Introducción General

Definición de ecofisiología

Gradientes ambientales

El estrés en las plantas: definición y tipos

El estrés en los procesos metabólicos de las plantas

UNIDAD II. Estrés provocado por factores abióticos

Estrés hídrico

Estrés por temperaturas extremas

Estrés por radiación

Estrés por metales pesados y otros contaminantes

UNIDAD III. Interacciones de las plantas con otros organismos: factores bióticos

Competencia entre plantas

Interacciones con otros organismos

Competencia entre plantas

Interacciones con otros organismos

## **MATERIA: ECUACIONES DIFERENCIALES**

UNIDAD I. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden

UNIDAD II. Uso de software Mathematica

UNIDAD III. Álgebra lineal

UNIDAD IV. Sistemas de ecuaciones diferencias

4.1 Lineales

4.2 No lineales

UNIDAD V. Procesos oscilatorios

5.1 Ecuaciones diferenciales de segundo orden.

5.2 Oscilaciones en sistemas mecánicos

5.2 Oscilaciones y coexistencia de poblaciones

5.3 Oscilaciones en la relación depredador-presa

## **MATERIA: EDUCACIÓN AMBIENTAL**

UNIDAD I. Conciencia ambiental

Las dimensiones de una crisis

La crisis ambiental como construcción social

Del “progreso” sin límites al desarrollo sustentable

UNIDAD II. Educación ambiental como estrategia

El medio ambiente como tema y problema pedagógico

Educar para una racionalidad

UNIDAD III. Modalidades de la educación ambiental

Educación formal

Educación informal

Educación a través de los medios masivos de comunicación

## **MATERIA: ENTOMOLOGÍA**

UNIDAD I. Generalidades de artrópodos y hexápodos

1.1. Historia de la Entomología en México

1.2. Generalidades de los artrópodos

1.3. Diagnósis de la clase Hexapoda

UNIDAD II. Técnicas de colecta, preservación y colecciones entomológicas

2.1. Técnicas de colecta de hexápodos

2.2. Técnicas de preservación de hexápodos

2.3. Museos y colecciones entomológicas

UNIDAD III. Morfología externa

3.1. Cutícula: estructura, funciones, derivados, color y alas

3.2. Cabeza: suturas, antenas y aparatos bucales

3.3. Tórax: patas, alas y esternones

3.4. Abdomen: estilos y región genital

UNIDAD IV. Morfología interna

4.1. Aparato digestivo

4.2. Aparato excretor

4.3. Sistema respiratorio

- 4.4. Sistema circulatorio
- 4.5. Sistema muscular
- 4.6. Sistema reproductor
- 4.7. Sistema nervioso y órganos de los sentidos
- UNIDAD V. Desarrollo postembrionario y metamorfosis
- 5.1. Desarrollo postembrionario y ecdisis o metamorfosis
- 5.2. Tipos de metamorfosis
- UNIDAD VI. Relaciones tróficas e interacciones ecológicas
- 6.1. Relaciones tróficas
- 6.2. Tipos de interacciones ecológicas
- 6.3. Etología
- 6.4. Mecanismos de defensa
- 6.5. Insectos acuáticos
- 6.6. Insectos sociales
- UNIDAD VII. Filogenia de Hexapoda
- 7.1. Filogenia de Hexapoda
- UNIDAD VIII. Sistemática de grupos
- 8.1. Entognatha
- 8.2. Ectognatha
- 8.3. Paleoptera
- 8.4. Polyneoptera
- 8.5. Paraneoptera
- 8.6. Holometabola

### **MATERIA: ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES BIOLÓGICAS**

- UNIDAD I. Introducción a las interacciones biológicas
- 1.1. Introducción a las interacciones biológicas
- UNIDAD II. Parasitismo y depredación
- 2.1 Antagonismo: Parasitismo y depredación
- UNIDAD III. Competencia
- 3.1 Antagonismo: Competencia
- UNIDAD IV. Mutualismo
- 4.1 Mutualismo
- UNIDAD V. Redes tróficas y comunidades
- 5.1 Redes ecológicas de interacciones
- UNIDAD VI. Métodos de campo y laboratorio para estudios de interacciones biológicas
- 6.1 Diseño de experimentos y coleta, análisis e interpretación de datos

### **MATERIA: EVOLUCIÓN DE HISTORIAS DE VIDA EN SAURÓPSIDOS**

- UNIDAD I. Parámetros poblacionales
- 1.1 Consideraciones evolutivas
  - 1.1.1 Características de historia de vida
  - 1.1.2 Selección natural y adecuación
  - 1.1.3 Adaptaciones y restricciones

## 1.2 Dinámica poblacional

- 1.2.1 Tablas de vida
- 1.2.2 Ecuación de Euler-Lotka
- 1.2.3 Estructura estable por edades
- 1.2.4 Tiempo generacional
- 1.2.5 Medidas de adecuación
- 1.2.6 Sensibilidad y elasticidad

## 1.3 Trade-offs (compromisos)

- 1.3.1 Fisiológicos
- 1.3.2 Evolutivos
- 1.3.3 Ejemplos

## UNIDAD II. Factores que afectan la adecuación de los saurópsidos

### 2.1 Edad y talla a la madurez sexual en saurópsidos

- 2.1.1 Patrones de maduración
- 2.1.2 Modo de reproducción
- 2.1.3 Predicciones del modelo (r maximizada)
- 2.1.4 Ejemplos

### 2.2 Tamaño y número de la descendencia en saurópsidos

- 2.2.1 Tamaño de la puesta o camada
- 2.2.2 Frecuencia de la puesta
- 2.2.3 Tamaño de las crías
- 2.2.4 Ejemplos

### 2.3 Duración de la vida reproductora y envejecimiento

- 2.3.1 Perspectivas filogenéticas
- 2.3.2 Longevidad
- 2.3.3 Tasas de mortalidad
- 2.3.4 Ejemplos

## UNIDAD III. Evolución de las características de historia de vida

### 3.1 El papel de las filogenias en la evolución de las características de Historias de vida

### 3.2 Efectos del linaje

### 3.3 El Método filogenético comparativo

## **MATERIA: EVOLUCIÓN DE VERTEBRADOS**

## UNIDAD I. Los vertebrados como modelo en Biología Evolutiva

### 1.1 Generalidades de los fenómenos evolutivos a gran escala

- 1.1.1 Especiación
- 1.1.2 Radiación Adaptativa
- 1.1.3 Extinción

### 1.2. Estudios de caso en vertebrados

- 1.2.1 Limitaciones del registro fósil
- 1.2.2 Tasas evolutivas

### 1.3. Los vertebrados

- 1.3.1 Los vertebrados en el tiempo geológico
- 1.3.2 Los vertebrados como modelo en la Biología Evolutiva

## UNIDAD II. Diseño de los vertebrados

### 2.1. Sistemática

2.1.1. Sistemas de clasificación de los vertebrados

2.2. Patrón estructural básico de los vertebrados

2.2.1 Diagnósis general de los vertebrados

## UNIDAD III. Patrones y tasas de evolución en los vertebrados

### 3.1. Patrones y tasas de evolución en vertebrados

3.1.1 Peces

3.1.2 Anfibios

3.1.3 Reptiles

3.1.4 Aves

3.1.5. Mamíferos

## UNIDAD IV. Principales transiciones evolutivas en vertebrados

### 4.1. Origen de los vertebrados

4.1.1 Introducción

4.1.2 El origen de los vertebrados terrestres

4.1.3 El origen del vuelo

4.1.4 El origen de los mamíferos marinos

### 4.2. Características generales de las principales transiciones evolutivas en vertebrados

## **MATERIA: IDENTIFICACIÓN DE ANGIOSPERMAS**

### UNIDAD I.

1.1. Cormo. Raíz, tallo y hojas; fitómetro y construcción modular

1.2. Flor, inflorescencia y fruto; fórmulas y diagramas florales

1.3. Modificaciones básicas; homología y convergencia

### UNIDAD II. 2. Nomenclatura

2.1. Principios

2.2 Reglas

2.3 Recomendaciones

### UNIDAD III. Clasificación

3.1. Revisar brevemente la historia de la clasificación de las angiospermas

3.2. Conocer y entender la última propuesta de clasificación de angiospermas (APG IV)

### UNIDAD IV. Angiospermas basales

4.1. Amborellaceae y Nymphaeaceae

4.2. Magnoliaceae, Annonaceae, Lauraceae, Piperaceae (Magnóolidas)

### UNIDAD V.

5.1. Fabaceae y Rosaceae

5.2. Malvaceae y Brassicaceae

### UNIDAD VI. Caryophyllales

6.1. Amaranthaceae (incluyendo Chenopodiaceae)

6.2 Cactaceae

### UNIDAD VII. Asteridae

7.1. Apocynaceae y Rubiaceae

7.2. Solanaceae

7.3. Acanthaceae y Lamiaceae (Lamiales)

7.4. Asteraceae

UNIDAD VIII. Monocotiledóneas

8.1. Araceae

8.2. Liliaceae

8.3. Amaryllidaceae, Asparagaceae, Iridaceae, Orchidaceae (Asparagales)

8.4. Arecaceae

8.5. Bromeliaceae, Poaceae

### **MATERIA: JARDINES BOTÁNICOS Y VIVEROS**

UNIDAD I. Jardines botánicos centros de enseñanza y divulgación

1.- Que es un jardín botánico

2.- Cuál es la función de un jardín botánico

3.- Diferencias entre una colección de plantas vivas y un jardín botánico

4.- Importancia histórica los de jardines botánicos a nivel nacional e internacional

5.- Objetivos de los jardines botánicos en función de su tipo

6.- Importancia de los jardines botánicos como centros de conservación de los recursos vegetales

7.- Importancia de los jardines botánicos como centros de educación ambiental

8.- Estrategias de educación ambiental empleadas en los jardines botánicos

UNIDAD II. Los viveros centros de propagación y conservación

1.- Qué es un vivero y cuál es su función

2.- Tipos de viveros

3.- Criterios para establecer un vivero

4.- Tipos de propagación vegetativa, importancia y aplicación

5.- Distinguir la importancia de las semillas y establecimiento de bancos de semillas

6.- La importancia de los viveros como centros de conservación y propagación de los recursos vegetales

UNIDAD III. Jardines botánicos y viveros centros de educación ambiental

7. Diseño de un jardín botánico y/o vivero en función de las características de una comunidad o municipio del estado o del país

8.- Diseño de un programa propagación con los elementos con que cuenta la comunidad, municipio del estado o del país seleccionado

9.-Elaborar un medio informativo para promover el jardín botánico y/o vivero diseñado

### **MATERIA: MANEJO Y GESTIÓN DE LA VIDA SILVESTRE**

UNIDAD I. Manejo sustentable de la vida silvestre: generación y administración de UMAs

Documentación

Legislación y trámites

Tenencia de la tierra

Selección del sitio, dimensiones

Elaboración de proyectos

Tipos de UMAs

Sociedades

UNIDAD II. Ranchos cinegéticos

Concepto y función de ranchos cinegéticos

Hábitos de alimentación y nutrición

Pie de cría y reproducción-

Crecimiento poblacional (logístico)

Consanguinidad

UNIDAD III. Técnicas sustentables de aprovechamiento de la biodiversidad

Mejoramiento del hábitat

Adición de refugios

Adición de alimentos

Adición de agua

Control de enemigos naturales

Control de daños por fauna silvestre

Administración

### **MATERIA: MICROSCOPIA FOTÓNICA**

UNIDAD I. Antecedentes históricos de la Microscopía fotónica

La Microscopía artesanal.

La Microscopía científica.

La Microscopía contemporánea.

UNIDAD II. Componentes del microscopio fotónico.

Partes Mecánicas

Partes ópticas

Partes de iluminación.

UNIDAD III. Alineación, enfoque y centrado del microscopio.

Centrado, alineación y enfoque del microscopio fotónico.

Principios físicos de la Iluminación de Köhler.

Los componentes del microscopio en conjugación y armonía con la fuente de energía.

El observador y la preparación biológica.

UNIDAD IV. El microscopio fotónico y los sistemas ópticos

-Sistema óptico de Campo claro

-Sistema óptico de Campo oscuro.

-Sistema óptico de Luz polarizada.

Sistema óptico de Contraste de fases.

-Sistema óptico de Interferencia policromática de la Luz (según Jamin-Lebedeff )

-Sistema óptico de Fluorescencia

-Sistema óptico de Contraste Diferencial de Interferencias. (según Normarski)

-Sistema óptico de Estereoscopia.

### **MATERIA: NEMATODOS DE VERTEBRADOS TERRESTRES**

UNIDAD I. Características generales de los nematodos.

1. Estructura de los nematodos.

1.1 Exoesqueleto.

- 1.2 Muda.
- 1.3 Hipodermis.
- 1.4 Musculatura.
- 1.5 Sistema nervioso.
- 1.6 Blastoceloma.
- 1.7 Sistema excretor
- 1.8 Sistema digestivo
- 1.9 Sistema reproductor.
- 1.10 Huevos
- 2. Nutrición y metabolismo.
- 3. Inmunidad.
- 4. Ciclos de vida
- UNIDAD II. Evolución de los nematodos.
  - 2.1. Con base en estudios morfológicos
  - 2.2. Con base en estudios moleculares.
- UNIDAD III. Diversidad.
  - 3.1. Estudios de diversidad a nivel mundial
  - 3.2 Estudios de diversidad en México.
- UNIDAD IV. Clasificación.
  - 4. 1. Historia taxonómica de los nematodos.
  - 4.2. Clasificación actual.
- UNIDAD V. Estudio de los órdenes registrados en México.
  - 5. 1. Estudio de los órdenes de nematodos registrados en México.
  - 6. 1. Estudio de los órdenes de nematodos registrados en México.

## **MATERIA: NEUROBIOLOGÍA**

### UNIDAD I. antecedentes de la Neurobiología

- 1.0 Estructura del sistema nervioso
  - 1.0.1 Panorama general, meninges y líquido cefalorraquídeo
  - 1.0.2 Desarrollo y divisiones del sistema nervioso
  - 1.0.3 Estructura y desarrollo del encéfalo
- 1.1 Estructura y funciones de las células nerviosas
  - 1.1.1 Las células del sistema nervioso, estructurales, de soporte y barrera hematoencefálica
  - 1.1.2 Comunicación intraneuronal, potenciales eléctricos y conducción del potencial de acción
  - 1.1.3 Comunicación interneuronal, sinapsis, neurotransmisores y receptores neuronales
- 1.2 Evolución y función neural
  - 1.2.1 Evolución de los sistemas nerviosos
  - 1.2.2 Evolución de los grandes encéfalos
  - 1.2.3 Evolución de la especie humana

### UNIDAD II. Neurobiología de Funciones Generales

- 2.0 Métodos de estudio y estrategias de investigación neurobiológica

- 2.0.1 Ablación experimental.
  - 2.0.2 Registro y estimulación de la actividad neural
  - 2.0.3 Métodos neuroquímicos y de imagenología
  - 2.1 Ingesta
    - 2.1.1 Hambre
    - 2.1.2 Sed
  - 2.2 Reproducción
    - 2.2.1 Desarrollo sexual
    - 2.2.2 Control hormonal de la conducta sexual
    - 2.2.3 Control neural de la conducta sexual
    - 2.2.4 Cuidado parental
  - 2.3 Sueño y ritmos biológicos
    - 2.3.1 Descripción fisiológica del sueño
    - 2.3.2 Trastornos del sueño
    - 2.3.3 Tipos de ondas cerebrales durante el sueño
    - 2.3.4 Mecanismos fisiológicos del sueño y la vigilia
- UNIDAD III. Mecanismos fisiológicos en los heterótrofos

### **MATERIA: ORIGEN DE LA VIDA**

UNIDAD I. Marco teórico del estudio del Origen de la Vida

Historia sobre el estudio del Origen de la Vida.

Hipótesis planteadas (del siglo XVII al siglo XXI).

El Origen del Universo y las condiciones de la Tierra primitiva.

¿Qué es la Vida?

Primeros registros de Vida y el papel de los fósiles químicos.

UNIDAD II.

¿Cómo se ha estudiado el Origen de la Vida?

Experimentos más importantes

Evolución Química, Evolución Prebiológica y Evolución Biológica

Ambientes primitivos (Terrestres y extraterrestres)

UNIDAD III. Actualidad y tendencias del estudio del origen de la vida

¿Vida en otros planetas?

Astrobiología, ¿es ciencia o no?

Misiones espaciales y sus contribuciones

### **MATERIA: REPRODUCCIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES**

UNIDAD I. Introducción

1.1. Patrones estacionales en sistemas reproductivos

1.1.1. Definición

1.1.2. Reproducción continua o no-estacional y estacional

1.1.2.1. Machos

1.1.2.2. Hembras

1.1.3. Ciclo testicular estacional

1.1.3.1. Estados y dinámica del ciclo espermatogénico

- 1.1.3.1. Relación temporal entre espermatogénesis y actividad ovárica
- 1.1.4. Ciclo ovárico
  - 1.1.4.1. a) Sincronización estacional en la producción de huevos
  - 1.1.4.2. b) Morfología del ciclo ovárico
  - 1.1.4.3. Vitelogénesis y ovulación
  - 1.1.4.4. Atresia folicular
- UNIDAD II. Factores ambientales
- 2.1. Factores ambientales (proximales) que influyen en los ciclos reproductivos
  - 2.1.1. Definición
  - 2.1.2. Precipitación
  - 2.1.3. Fotoperiodo
  - 2.1.4. Temperatura
- UNIDAD III. Comportamiento reproductivo
- 3.1. Comportamiento reproductivo
  - 3.1.1. Definición
  - 3.1.2. Fases de comportamiento reproductivo
    - 3.1.2.1. a) Anfibios
    - 3.1.2.2. b) Reptiles
  - 3.1.3. Variación en el comportamiento reproductivo
    - 3.1.3.1. a) Comportamiento territorial
    - 3.1.3.2. b) Búsqueda de pareja, cortejo y apareamiento
    - 3.1.3.3. c) Cuidado parental
- UNIDAD IV. Modos de reproducción
- 4.1. Modos de reproducción
  - 4.1.1. Definición
  - 4.1.2. Especies ovíparas y vivíparas
- UNIDAD V. Evolución de la viviparidad
- 5.1. Evolución de la viviparidad en reptiles (análisis ecológico)
  - 5.1.1. Distribución geográfica de la viviparidad (Factores correlacionados con la viviparidad)
  - 5.1.2. Distribución Taxonómica de la viviparidad (restricciones filogenéticas)
  - 5.1.3. Tiempo de gestación e incubación
- UNIDAD VI. Estrategias reproductivas
- 6.1. Estrategias reproductivas
  - 6.1.1. Especies de vida corta
  - 6.1.2. Especies de vida larga
  - 6.1.3. Especies semélparas e iteróparas
  - 6.1.4. Estación reproductiva
  - 6.1.5. Esfuerzo reproductivo
  - 6.1.6. Edad a la madurez
  - 6.1.7. Tamaño de la nidada (especies ovíparas) o camada (vivíparas)
  - 6.1.8. Correlaciones entre el tamaño de la puesta y el tamaño de la hembra en especies ovíparas y vivíparas
  - 6.1.9. Efectos filogenéticos sobre el tamaño de la nidada o camada

- 6.1.10. Variación en y evolución del tamaño de la puesta
- 6.1.11. Costo de la reproducción
- 6.1.12. Variación geográfica en las características reproductivas

### **MATERIA: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

UNIDAD I. Introducción y aplicaciones

I.1. Definiciones e historia

I. 2. Aplicaciones y tecnología

UNIDAD II. Bases de datos y diseño de mapas

2.1 Bases de datos, georeferenciación y análisis

2.2. Diseño de mapas

### **MATERIA: TÉCNICAS DE HISTOLOGÍA**

UNIDAD I. Introducción

Histoquímica y citoquímica

Métodos generales

UNIDAD II. Métodos generales del estudio de micromorfología.

Fijación y fijadores

Colorantes y la tinción.

Técnicas de cortes histológicas.

UNIDAD III. Proyecto personal

### **MATERIA: TÉCNICAS DE PARASITOLOGÍA**

UNIDAD I. Introducción

Introducción a los parásitos

El estudio microscópico de los parásitos

UNIDAD II. Métodos específicos del estudio de los parásitos.

Técnicas específicas para cada grupo de parásitos

Identificación de los parásitos

UNIDAD III. Proyecto personal

### **MATERIA: MICOTECNOLOGÍAS**

#### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: ECOFISIOLOGÍA DE PLANTAS SUPERIORES Y CULTIVO DE TEJIDOS**

UNIDAD I. Protocolo

Protocolo:

1. Revisión bibliográfica

2. Introducción, antecedentes.

3. Materiales y métodos, cronograma y presentación de protocolo.

#### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN II: ECOFISIOLOGÍA DE PLANTAS SUPERIORES Y CULTIVO DE TEJIDOS**

UNIDAD I. Generación de resultados y análisis

Generación de resultados y análisis.

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN III: ECOFISIOLOGÍA DE PLANTAS SUPERIORES Y CULTIVO DE TEJIDOS**

UNIDAD I. Generación de resultados y análisis

Tesis

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: MORFOLOGÍA ANIMAL**

UNIDAD I.

Protocolo:

1. Revisión bibliográfica
2. Introducción, antecedentes
3. Materiales y métodos, cronograma y presentación de protocolo.

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN II: MORFOLOGÍA ANIMAL**

UNIDAD I. Generación de resultados y análisis.

Generación de resultados y análisis

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN III: MORFOLOGÍA ANIMAL**

UNIDAD I. Tesis.

Tesis

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: ECOLOGÍA DE POBLACIONES**

UNIDAD I. importancia del protocolo investigación

- 1.1. Revisión de formatos para la redacción de un protocolo
- 1.2. Bioética de uso de seres vivos en experimentación
- 1.3. Recopilación y análisis de antecedentes y marco conceptual
- 1.4. Revisión y selección de métodos de muestreo

UNIDAD II. Contenidos de un protocolo de investigación

- 2.1 Planteamiento de las preguntas
- 2.2. Redacción de título, introducción, objetivos, antecedentes, marco conceptual, métodos de obtención y análisis de datos, literatura citada.

UNIDAD III. Integración y revisión del protocolo de investigación

- 3.1. Integración y presentación preliminar del protocolo
- 3.2. Revisión, crítica y corrección
- 3.3. Presentación final del protocolo de investigación

### **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN II: ECOLOGÍA DE POBLACIONES**

UNIDAD I. Trabajo de campo y laboratorio en ...

- 1.1. Trabajo de campo en ...
  - 1.1.1. Conceptos básicos en ....
  - 1.1.2. Terminología técnica en ...

- 1.1.3. Material de campo usado en ...
- 1.2. Trabajo de laboratorio en ...
  - 1.2.1. Conceptos básicos en ....
  - 1.2.2. Terminología técnica en ...
  - 1.2.3. Material de laboratorio usado en ...
- UNIDAD II. Métodos y técnicas de muestreo, recolecta, reparación y preservación en ...
- 2.1. Métodos y técnicas usados en ...
  - 2.1.1. Muestreo en ...
  - 2.1.2. Recolecta en ...
  - 2.1.3. Reparación y curación en ...
  - 2.1.4. Preservación en ...
- UNIDAD III.: Recopilación, análisis e interpretación de la información documental en ...
- 3.1. Recopilación de la información en ...
- 3.2. Análisis de la información en ...
- 3.3. Interpretación de la información en ...

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN III: ECOLOGÍA DE POBLACIONES**

#### UNIDAD I. Compilar información bibliográfica sobre el tema de investigación

- 1.1 Búsqueda de literatura sobre el tema
- 1.2 Formación de una base de datos de la literatura consultada
- 1.3 Resumen de las lecturas

#### UNIDAD II. La estructura de un trabajo científico

- 2.1 Información básica
  - 2.1.1 Título
    - 2.1.2 Resumen (abstract)
    - 2.1.3 Palabras clave
    - 2.1.4 Bibliografía
    - 2.1.5 Agradecimientos
- 2.2 Planteamiento del trabajo
  - 2.2.1 Introducción
  - 2.2.2 Objetivos
  - 2.2.3 Hipótesis
- 2.3 Descripción del proceso de estudio
  - 2.3.1 Materiales y métodos
  - 2.3.2 Área de estudio
- 2.4 Consecuencias de la investigación
  - 2.4.1 Resultados
  - 2.4.2 Discusión

#### UNIDAD III. Literatura citada

- 3.1 Formatos de referencias
  - 3.1.1 Artículo en revista indizada o arbitrada
  - 3.1.2 Capítulo de libro
  - 3.1.3 Libros

## **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: ECOLOGÍA DE COMUNIDADES**

### UNIDAD I. Importancia del protocolo investigación

- 1.1. Revisión de formatos para la redacción de un protocolo
- 1.2. Bioética de uso de seres vivos en experimentación
- 1.3. Recopilación y análisis de antecedentes y marco conceptual
- 1.4. Revisión y selección de métodos de muestreo

### UNIDAD II. Contenidos de un protocolo de investigación

- 2.1 Planteamiento de las preguntas
- 2.2. Redacción de título, introducción, objetivos, antecedentes, marco conceptual, métodos de obtención y análisis de datos, literatura citada

### UNIDAD III. Integración y revisión del protocolo de investigación

- 3.1. Integración y presentación preliminar del protocolo
- 3.2. Revisión, crítica y corrección
- 3.3. Presentación final del protocolo de investigación

## **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN II: ECOLOGÍA DE COMUNIDADES**

### UNIDAD I. Trabajo de campo y laboratorio en ecología de comunidades

- 1.1. Trabajo de campo
- 1.2. Trabajo de laboratorio en ecología de comunidades

### UNIDAD II. Métodos y técnicas de muestreo, recolecta, reparación y preservación en ecología de comunidades

- 2.1. Métodos y técnicas
  - 2.1.1. Muestreo y obtención de datos

### UNIDAD III. Recopilación, análisis e interpretación de la información documental en ecología de comunidades

- 3.1. Recopilación de la información
- 3.2. Análisis de la información
- 3.3. Interpretación de la información

## **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN III: ECOLOGÍA DE COMUNIDADES**

## **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

### UNIDAD I. Importancia del protocolo investigación

- 1.1. Revisión de formatos para la redacción de un protocolo
- 1.2. Bioética de uso de seres vivos en experimentación
- 1.3. Recopilación y análisis de antecedentes y marco conceptual
- 1.4. Revisión y selección de métodos de muestreo

### UNIDAD II. Contenidos de un protocolo de investigación

- 2.1 Planteamiento de las preguntas
- 2.2. Redacción de título, introducción, objetivos, antecedentes, marco conceptual, métodos de obtención y análisis de datos, literatura citada.

### UNIDAD III. Integración y revisión del protocolo de investigación

- 3.1. Integración y presentación preliminar del protocolo
- 3.2. Revisión, crítica y corrección

### 3.3. Presentación final del protocolo de investigación

## **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN II: ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

### UNIDAD I. Trabajo de campo y laboratorio en Ecología de la conservación

#### 1.1. Trabajo de campo en Ecología de la conservación

- 1.1.1. Conceptos básicos.
- 1.1.2. Terminología técnica.
- 1.1.3. Material de campo usado.

#### 1.2. Trabajo de laboratorio.

- 1.2.1. Conceptos básicos
- 1.2.2. Terminología técnica
- 1.2.3. Material de laboratorio usado

### UNIDAD II. Métodos y técnicas de muestreo, recolecta, reparación y preservación en Ecología de la conservación

#### 2.1. Métodos y técnicas usados en Ecología de la conservación

- 2.1.1. Muestreo en Ecología de la conservación
- 2.1.2. Recolecta en Ecología de la conservación
- 2.1.3. Preservación de organismos

### UNIDAD III. Recopilación, análisis e interpretación de la información documental en Ecología de la conservación

- 3.1. Recopilación de la información en Ecología de la conservación
- 3.2. Análisis de la información en Ecología de la conservación
- 3.3. Interpretación de la información en Ecología de la conservación

## **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN III: ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

### UNIDAD I. Compilar información bibliográfica sobre el tema de investigación

- 1.1 Búsqueda de literatura sobre el tema
- 1.2 Formación de una base de datos de la literatura consultada
- 1.3 Resumen de las lecturas

### UNIDAD II. La estructura de un trabajo científico

- 2.1 Información básica
  - 2.1.1 Título
  - 2.1.2 Resumen (abstract)
  - 2.1.3 Palabras clave
  - 2.1.4 Bibliografía
  - 2.1.5 Agradecimientos
- 2.2 Planteamiento del trabajo
  - 2.2.1 Introducción
  - 2.2.2 Objetivos
  - 2.2.3 Hipótesis
- 2.3 Descripción del proceso de estudio
  - 2.3.1 Materiales y métodos
  - 2.3.2 Área de estudio
- 2.4 Consecuencias de la investigación

2.4.1 Resultados

2.4.2 Discusión

UNIDAD III. Literatura citada

3.1 Formatos de referencias

3.1.1 Artículo en revista indizada o arbitrada

3.1.2 Capítulo de libro

3.1.3 Libros

### **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN I: SISTEMÁTICA Y BIOGEOGRAFÍA DE ARTRÓPODOS**

UNIDAD I. Introducción a la sistemática y biogeografía de artrópodos

1.1 Sistemática y biogeografía de artrópodos

UNIDAD II. Elección del grupo taxonómico y enfoque disciplinar.

2.1 Selección del grupo taxonómico a estudiar.

2.2 Enfoque disciplinar: sistemática y/o biogeografía.

UNIDAD III. Protocolo de investigación.

3.1 Estructura de un protocolo de investigación: título, introducción, antecedentes, hipótesis (dado el caso), objetivos, materiales y métodos, cronograma de actividades.

3.2 Referencias bibliográficas: búsqueda y uso de la bibliografía, referencias en el texto, referencias la final del texto.

### **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN II: SISTEMÁTICA Y BIOGEOGRAFÍA DE ARTRÓPODOS**

UNIDAD I. Importancia de las colecciones científicas en los estudios de Sistemática y Biogeografía.

1.1 Uso y conservación de las colecciones científicas

UNIDAD II. Métodos de colecta y preservación de coleópteros y miriápodos

2.1 Colecta y preservación de coleópteros y miriápodos

UNIDAD III. Selección y codificación de caracteres, construcción de matrices para estudios en Sistemática y Biogeografía.

3.1 Fuentes y tipos de caracteres en coleópteros y miriápodos.

3.2 Selección y codificación de caracteres.

### **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN III: SISTEMÁTICA Y BIOGEOGRAFÍA DE ARTRÓPODOS**

UNIDAD I. Comunicación científica en sistemática y biogeografía de artrópodos.

1.1 Comunicación científica escrita de investigaciones en sistemática y biogeografía de artrópodos.

1.2 Comunicación científica oral de investigaciones en sistemática y biogeografía de artrópodos.

UNIDAD II. Difusión de resultados del proyecto de investigación individual.

2.1 Forma escrita: reporte final, tesis, artículo científico, artículo de difusión o resumen en extenso.

2.2 Forma oral: conferencia o simposio

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: BIOGEOGRAFÍA ECOLÓGICA**

UNIDAD I. Importancia del protocolo investigación en Biogeografía ecológica

- 1.1. Conceptos básicos en Biogeografía ecológica
- 1.2. Procedimientos para la redacción de un protocolo de investigación
- 1.3. Elaboración del marco conceptual
- UNIDAD II. Contenido de un protocolo de investigación en Biogeografía Ecológica
- 2.1. Planteamiento de un problema en Biogeografía Ecológica
- 2.2. Componentes de un reporte científico: título, introducción, objetivos, antecedentes, marco conceptual, métodos de obtención y análisis de datos, análisis de resultados, discusión, conclusiones y literatura citada.
- UNIDAD III. Integración y revisión del protocolo de investigación en Biogeografía Ecológica
- 3.1. Integración, redacción y presentación preliminar del protocolo de investigación
- 3.2. Revisión, crítica y corrección del protocolo de investigación
- 3.3. Presentación final del protocolo de investigación en Biogeografía Ecológica

### **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN II: BIOGEOGRAFÍA ECOLÓGICA**

- UNIDAD I. Trabajo de campo y laboratorio en Biogeografía Ecológica
- 1.1. Metodología para el análisis preliminar de gabinete Biogeografía ecológica.
- 1.2. Metodología para el diseño del muestreo en campo.
- 1.3. Integración de las metodologías de gabinete y campo para el análisis de datos.
- UNIDAD II. Métodos y técnicas de análisis en Biogeografía Ecológica
- 2.1. Métodos y técnicas en Sistemas de Información geográfica
- 2.2. Métodos y técnicas en Algoritmos para determinar la distribución potencial de las especies.
- UNIDAD III. Recopilación, análisis e interpretación de la información documental en Biogeografía Ecológica
- 3.1. Elaboración de bases de datos
- 3.2. Análisis de la información en software especializado para el análisis de la distribución de especies
- 3.3. Interpretación de los resultados.

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN III: BIOGEOGRAFÍA ECOLÓGICA**

- UNIDAD I. Elaboración de un reporte de investigación en Biogeografía Ecológica
- 1.1. Redacción de la información básica (Título, Resumen, Palabras clave)
- 1.2. Presentación del planteamiento del problema Ecobiogeográfico (Introducción, Objetivos, Hipótesis)
- 1.3. Descripción del proceso del estudio (Materiales y métodos, Área de estudio)
- 1.4. Presentación de las derivaciones de la investigación en Biogeografía Ecológica (Resultados, Discusión, Conclusiones)
- Elaboración de otros informes científicos
- 2.1. Presentación de un Informe Técnico
- 2.2. Presentación de un artículo científico
- 2.3. Presentación de un artículo de divulgación

### **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN I: TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA VEGETAL**

- UNIDAD I. Taxonomía y Sistemática Vegetal

### 1.1 Sistemática Vegetal

UNIDAD II. Selección del grupo de estudio, área de trabajo y método de estudio

2.1 Grupo de trabajo: grupo de plantas a estudiar

2.2 Método de estudio: enfoque sistemático y/o taxonómico

UNIDAD III. Protocolo de investigación

3.1 Estructura de un protocolo de investigación: título, introducción, antecedentes, objetivos, materiales y métodos.

3.2 Referencias bibliográficas: búsqueda bibliográfica, referencias en el manuscrito y citas correctas de la literatura citada

3.2 Referencias bibliográficas: búsqueda bibliográfica, referencias en el manuscrito y citas correctas de la literatura citada

3.3. Cronograma de actividades

## **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN II: TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA VEGETAL**

UNIDAD I. Métodos en Taxonomía y Sistemática Vegetal

1.1 Técnicas de recolección y secado de ejemplares de plantas de grupos definidos

1.2 Identificación de ejemplares de plantas de grupos definidos

UNIDAD II. Técnicas de análisis e interpretación de datos en estudios florísticos, taxonomía y sistemática

2.1 Datos cualitativos

2.2 Datos cuantitativos

UNIDAD III. 3. Técnicas de estudio de la vegetación

3.1 Muestreo en campo

3.2 Análisis numérico de datos

## **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN III: TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA VEGETAL**

UNIDAD I. Escritura del artículo científico

1.1 Contenido

1.1.1 Resumen

1.1.2 Introducción

1.1.3 Métodos

1.1.4 Resultados

1.1.5 Discusión

1.1.6 Literatura

1.2 Estilo

## **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

UNIDAD I. Importancia del protocolo investigación en Biología de la Conservación

1.1. Conceptos básicos en Biología de la Conservación

1.2 Procedimientos para la redacción de un protocolo de investigación

1.3. Elaboración del marco conceptual

UNIDAD II. Contenido de un protocolo de investigación en Biología de la Conservación

2.1 Planteamiento de un problema en Biología de la Conservación

2.2 Componentes de un reporte científico: título, introducción, objetivos, antecedentes, marco conceptual, métodos de obtención y análisis de datos, análisis de resultados, discusión, conclusiones y literatura citada.

UNIDAD III. Integración y revisión del protocolo de investigación en Biología de la Conservación

3.1. Integración, redacción y presentación preliminar del protocolo de investigación

3.2. Revisión, crítica y corrección del protocolo de investigación

3.3. Presentación final del protocolo de investigación en Biología de la Conservación

## **TEMA SELECTO DE INVESTIGACIÓN II: BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

UNIDAD I. Tema selecto de Investigación II Biología de la Conservación

1.1. Metodología para el análisis preliminar de gabinete Biología de la Conservación.

1.2 Metodología para el diseño del muestreo en campo.

1.3 Integración de las metodologías de gabinete y campo para el análisis de datos.

UNIDAD II. Métodos y técnicas de análisis en Biología de la Conservación

2.1. Métodos y técnicas en Biología de la Conservación

2.2. Principios generales de Biología de la conservación

UNIDAD III. Recopilación, análisis e interpretación de la información documental en Biología de la Conservación

3.1. Elaboración de bases de datos

3.2. Análisis de la información en software especializado.

3.3. Interpretación de los resultados.

## **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN III: BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN**

UNIDAD I. Elaboración de un reporte de investigación en Biología de la Conservación

1.1 Redacción de la información básica (Título, Resumen, Palabras clave)

1.2. Presentación del planteamiento del problema Ecobiogeográfico (Introducción, Objetivos, Hipótesis)

1.3 Descripción del proceso del estudio (Materiales y métodos, Área de estudio

1.4 Presentación de las derivaciones de la investigación en Biología de la Conservación (Resultados, Discusión, Conclusiones)

UNIDAD II. Elaboración de otros informes científicos

2.1. Presentación de un Informe Técnico

2.2. Presentación de un artículo científico

2.3. Presentación de un artículo de divulgación

## **TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA I: HISTORIA DE LA BIOLOGÍA**

UNIDAD I. Teoría de la historia de las ciencias

Métodos de investigación en historia de las ciencias

## **TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA II: HISTORIA DE LA BIOLOGÍA**

## **TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA III: HISTORIA DE LA BIOLOGÍA**

## **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN I: MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DE LA SISTEMÁTICA Y BIOGEOGRAFÍA DE VERTEBRADOS**

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN II: MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DE LA SISTEMÁTICA Y BIOGEOGRAFÍA DE VERTEBRADOS**

UNIDAD I. Obtener los ejemplares y datos para el desarrollo del proyecto, mediante la aplicación de diversas técnicas de campo y laboratorio.

1.1 Trabajo de campo

1.2 Trabajo de laboratorio

UNIDAD II. Información documental

2.1 Recopilación de información

2.2 Análisis, procesamiento e interpretación de la información

### **TEMAS SELECTOS DE INVESTIGACIÓN III: MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DE LA SISTEMÁTICA Y BIOGEOGRAFÍA DE VERTEBRADOS**

# MATERIAS DE ARTES OBLIGATORIAS

## ARTES ESCÉNICAS

### **DANZA**

#### UNIDAD I.

##### 1.1 Marco referencial de la Danza

###### 1.1.1 Concepto de Danza

###### 1.1.2 Elementos de la Danza

#### UNIDAD II.

##### 1.2 Cronología de la Danza

###### 1.2.1 Clasificación por grupos sociales

###### 1.2.2 Clasificación por técnicas elaborada

### **TEATRO**

#### UNIDAD I.

##### 1.1 Marco referencial del teatro

###### 1.1.1 Concepto de teatro y sus componentes: (espacio, tiempo y acción dramática)

#### UNIDAD II.

##### 2.2 Elementos estructurales del teatro

###### 2.2.1 Definición de: Actuación, escenografía, dramaturgia, iluminación, estímulos auditivos y su caracterización

###### 2.2.2 Lectura de eventos de Teatro (lo que veo, los signos, la simbolización y la valoración)

## ARTES VISUALES

### 1. Elementos teóricos, Técnicos y conceptuales bidimensionales

#### Definición

Plano vertical, horizontal e irregular

Punto, línea y mancha

Forma

Color y textura

Luz y sombra

Composición y mixta.

### 2. Elementos teóricos, técnicos y conceptuales tridimensionales

#### Definición

Plano rectangular, triangular, romboidal, circular e irregular.

Punto y línea

Forma, color y textura

Volumen (inciso, intaglio y relieve).

Composición

Realismo, expresionismo y abstracción

### 3. Sinopsis histórica del arte regional y nacional en tres períodos

Prehispánico: Olmeca, Teotihuacana, Maya y Azteca  
Colonial. Pintura y escultura  
Siglo XX. Muralismo, Ruptura y Contemporáneo

### **MÚSICA FASE INDUCCIÓN TEÓRICA**

UNIDAD I.

**1.1** Cualidades del sonido y los elementos de la música

Cualidades del sonido  
Altura o entonación  
Intensidad o fuerza  
Timbre o color  
Elementos de la música  
Melodía, armonía y ritmo.

UNIDAD II.

**2.1** Clasificación de las voces e instrumentos musicales

Voces  
Voces femeninas  
Voces masculinas  
Instrumentos musicales  
Cuerdas  
Aliento madera  
Aliento metal  
Percusión

UNIDAD III.

**3.1** Periodos estilísticos de la música universal, mexicana y del estado de Hidalgo

Periodos estilísticos de la música universal  
Antigüedad, Edad Media, Renacimiento, Barroco, Clásico, Romántico  
Música moderna  
Música mexicana  
Compositores mexicanos  
Música en el Estado de Hidalgo  
Son huasteco, Huapango

# MATERIAS DE CIENCIAS DE LA SALUD OBLIGATORIAS

## **SALUD Y NUTRICIÓN**

### UNIDAD I. SALUD

- 1.1 Salud y sus determinantes
- 1.2 Riesgos para la salud en los jóvenes
- 1.3 Estilos de vida saludables
- 1.4 Actividad física como forma de vida

### UNIDAD II. Nutrición

- 2.1 Alimentación correcta
- 2.2 El plato del Bien Comer
- 2.3 Alimentos como vehículo de los nutrimentos
- 2.4 Pensamiento crítico
- 2.5 Alimentos funcionales, alimentos light, bebidas energizantes, dietas de moda
- 2.6 Lectura de etiquetas
- 2.7 Riesgos para la salud asociados con los alimentos: desnutrición, sobrepeso, obesidad, anemia, trastornos de la conducta alimentaria, intoxicaciones alimentarias

### UNIDAD III. Plan de vida

- 3.1 Uso de tiempo libre
- 3.2 Plan de vida

## **SALUD Y PREVENCIÓN DE ADICCIONES**

### UNIDAD I. Conceptos generales de prevención de adicciones

- 1.1 Introducción y fases del proceso adictivo
- 1.2 1.2 Tipos de factores
- 1.3 Tipos de adicciones

### UNIDAD II. Uso y abuso de drogas

- 2.1 Tipos de drogas
  - 2.1.1 Estimulantes
  - 2.1.2 Depresores
  - 2.1.3 Narcóticos
  - 2.1.4 Alucinógenos
  - 2.1.5 De diseño
  - 2.1.6 Medicamentos bajo prescripción
- 2.2 Alcohol, tabaco y sus efectos
  - 2.2.1 El abuso en el consumo de bebidas alcohólicas
  - 2.2.2 El tabaquismo
  - 2.2.3 Daños en el uso de alcohol y tabaco
- 2.3 Otras drogas y sus efectos
  - 2.3.1 Marihuana
  - 2.3.2 Cocaína
  - 2.3.3 Anfetaminas
  - 2.3.4 Metanfetaminas
  - 2.3.5 Benzodiacepinas
  - 2.3.6 Heroína
  - 2.3.7 Inhalantes

### 2.3.8 Uso no terapéutico de medicamentos: analgésicos

#### **SEXUALIDAD RESPONSABLE**

##### UNIDAD I. Identidad y autoestima

- 1.1 Percepción, emoción y conducta
- 1.2 Identidad, autoimagen y autoestima
- 1.3 Género sexualidad y diversidad humana

##### UNIDAD II. Herramientas para la toma de decisiones

- 2.1 Conociendo nuestras emociones
- 2.2 Toma de decisiones y manejo de conflictos
- 2.3 Afrontamiento del estrés

##### UNIDAD III. Sexualidad humana

- 3.1 Conceptos básicos
- 3.2 Salud sexual en la adolescencia y juventud
- 3.3 Derechos sexuales

##### UNIDAD IV. Promoción de la salud sexual

- 4.1 Embarazo no deseado y paternidad responsable
- 4.2 Métodos anticonceptivos
- 4.3 Enfermedades de transmisión sexual
- 4.4 Otros factores que afectan la salud sexual: Emocionales, culturales y socioeconómicos