



BACHILLERATO INTERNACIONAL

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE SISTEMAS AMBIENTALES Y SOCIEDADES

1. SE CURSA SÓLO EN 1º DE BACHILLERATO INTERNACIONAL.
2. LA CURSAN SÓLO ALUMNOS DEL BACHILLERATO DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES, QUE TAMBIEN CURSAN MATEMÁTICAS.
3. ES UNA ASIGNATURA EXPERIMENTAL DEL ÁMBITO DE LAS **CIENCIAS DE LA TIERRA**.

El Programa de Sistemas Ambientales y Sociedades, consta de dos partes:

1. *El programa teórico* que denominamos evaluación externa, al que se le dedican 120 horas.
2. *Las actividades prácticas* de campo, de laboratorio y a través de internet, que denominamos evaluación interna, a las que se dedican 30 horas.

La Evaluación externa consta de 2 pruebas escritas, con un total de 3 horas.

La Evaluación externa (120 h.)	80 %
Prueba 1 (1 hora) 45 puntos	30 %
Prueba 2 (2 horas) 65 puntos	50 %
Evaluación interna (30 horas) 42 puntos	20%

EL PROGRAMA DE ESTUDIOS

TEMA 1: SISTEMAS Y MODELOS

- Concepto y características de un sistema.
- Sistema abierto, sistema cerrado y sistema aislado.
- Primera y segunda ley de la Termodinámica en los sistemas medioambientales.
- Retroalimentación positiva y negativa.
- Transferencia y transformación en los sistemas medioambientales.
- Flujos y reservas en los sistemas.

TEMA 2: EL ECOSISTEMA.

Apartado 2.1 Estructura del ecosistema

- Estructura. Componentes bióticos y abióticos.
- Niveles tróficos: productores, consumidores y descomponedores.
- Cadenas y redes tróficas.
- Pirámides ecológicas: de números, de biomasa y de productividad (energía).
- La bioacumulación o bioamplificación.
- Concepto de especie, población, comunidad, ecosistema, hábitat y nicho ecológico.
- Zonas climáticas. Diagramas climáticos. Solsticios y equinoccios.
- Los biomas y zonas climáticas: tundra, taiga, bosque caducifolio, bosque mediterráneo, sabana, estepa y desierto.

Apartado 2.2 El flujo de energía y los ciclos de materia en el ecosistema.

- Flujo de energía y ciclos de materia en los ecosistemas.
- Biomasa, producción y productividad.
- Factores limitantes de la producción primaria.
- Los ciclos biogeoquímicos.

Apartado 2.3 Dinámica del ecosistema. Dinámica de poblaciones.

- Natalidad, mortalidad, migraciones.
- Mortalidad. Curvas de supervivencia.
- Curvas de crecimiento de las poblaciones: curvas “J” y “S”. Capacidad de carga.
- Estrategas de la “r” y estrategias de la “K”.
- Pirámides de población.
- Factores limitantes. Límites de tolerancia. Especies estenoicas y eurioicas.
- Factores abióticos.
- Factores bióticos. Relaciones intra e interespecíficas. Nicho ecológico.
- Interacciones poblacionales: competencia, parasitismo, mutualismo, depredación y herbivorismo.
- La estratificación del ecosistema.
- Dinámica del ecosistema. La sucesión ecológica. La etapa Clímax.

Apartado 2.4: Análisis y medición de ecosistemas.

1. Medición de los componentes abióticos de ecosistemas (ecosistema intermareal).

- Enumerar los factores abióticos del ecosistema.
- Describir y evaluar métodos que permitan medir al menos tres factores abióticos dentro de un ecosistema. (Ecosistema marino: salinidad, pH, T^a, acción de las olas, Oxígeno disuelto).

2. Medición de los componentes bióticos de ecosistemas (ecosistema intermareal)

- Construir claves de clasificación sencillas y utilización de claves publicadas.
- Describir y evaluar métodos para estimar la abundancia de organismos.
- Describir y evaluar métodos para estimar la biomasa de los niveles tróficos en una comunidad.
- Definir el término *diversidad*.
- Aplicar el índice de diversidad de Simpson y resumir su importancia.

3. Medición de la productividad de ecosistemas (ecosistema intermareal).

- Describir y evaluar un método para medir la productividad primaria bruta y neta de un ecosistema.
- Describir y evaluar un método para medir la productividad secundaria bruta y neta en un ecosistema.

4. Medición de cambios de ecosistemas (ecosistema intermareal).

- Describir y evaluar un método para medir los cambios en los componentes abióticos y bióticos de un ecosistema a lo largo de un gradiente ambiental o a lo largo del tiempo.
- Resuma métodos para evaluar los cambios en los componentes abióticos y bióticos de un ecosistema causados por una actividad humana.

TEMA 3: EL SISTEMA SUELO (El sistema edáfico).

- El suelo como sistema. Relación entre suelo-litósfera-atmósfera y seres vivos. Entradas y salidas. Transformaciones.
- Componentes del suelo.
- El perfil del suelo.
- Edafogénesis.

- Factores que influyen en la evolución del suelo.
- Estructura y propiedades de suelos arenosos, arcillosos y limosos. Relación con la productividad primaria. Contenido mineral, drenaje, capacidad de retención de agua, retención de materia orgánica.
- Degradación del suelo. Pastoreo, deforestación, agricultura, riego. La desertización.
- Procesos de degradación del suelo: erosión, contaminación y salinización.
- Medidas para la conservación del suelo.
- Estrategias de gestión del suelo. El cultivo intensivo y el cultivo de subsistencia.

TEMA 4: LA ATMÓSFERA TERRESTRE. LA CAPA DE OZONO. EL AUMENTO MUNDIAL DE LA TEMPERATURA. LA LLUVIA ÁCIDA.

4.1.-La atmósfera

- Estructura y composición de la atmósfera. Gradiente térmico vertical.
- Balance de energía atmosférica global.
- La circulación atmosférica y su relación con la redistribución del calor desde el ecuador hacia los polos.
- Modelos de circulación atmosférica: el modelo tricelular, los ciclones tropicales y las depresiones atmosféricas.
- Circulación atmosférica y su relación con regiones climáticas y formación de biomas.

4.2.-La reducción del ozono estratosférico

- La función del ozono en la absorción de la radiación ultravioleta.
- Interacción entre el ozono y los gases orgánicos halogenados.
- Efectos de la radiación ultravioleta sobre los tejidos vivos y la productividad biológica.
- Gestión: métodos para reducir la producción y liberación de sustancias que reducen la capa de ozono.
- Papel de las organizaciones nacionales e internacionales en la reducción de las emisiones de sustancias reductoras de la capa de ozono.

4.3.-La contaminación del aire en las ciudades. El ozono troposférico

- La fuente del ozono troposférico y sus efectos.
- Formación de nieblas contaminantes fotoquímicas.
- Gestión: métodos para reducir la contaminación atmosférica urbana.

4.4.-El aumento mundial de la temperatura

- Función de los gases invernadero en el mantenimiento de la T^a media de la Tierra.
- Influencia de las actividades humanas en el aumento de los gases invernadero.
- Métodos para reducir las emisiones de gases invernadero.
- Efectos del aumento de la T^a sobre la distribución de los biomas y sobre la agricultura.
- Mecanismos de retroalimentación negativa y positiva, asociados al aumento global de la temperatura.
- Argumentos y discrepancias relacionados con el calentamiento global.

4.5.-La lluvia ácida

- Procesos químicos que provocan las precipitaciones acidificadas.
- Describa tres efectos de la deposición ácida sobre el suelo, el agua y los seres vivos.
- La deposición ácida es regional y no global.
- Gestión: métodos para reducir las emisiones de los principales agentes causantes de la deposición ácida.
- Métodos para restaurar los suelos y las aguas acidificados.

Tema 5: LA HIDROSFERA (Recursos Hídricos)

- El balance hídrico de la Tierra.
- Describir y evaluar la sustentabilidad del uso de las aguas dulces.

- Función de las corrientes oceánicas en la transferencia global de energía y en la regulación del clima. (Fuera del programa).
- Describir el fenómeno conocido como el Niño Oscilación del Sur (ENOS) y sus efectos. (Fuera del programa).
- La contaminación del agua. Principales contaminantes y sus efectos.

Tema 6: GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

6.1.-Concepto de contaminación

- 1.-Definir contaminación
- 2.-Contaminación por fuente puntual y fuente no puntual.
- 3.-Principales fuentes contaminantes: quema de combustibles fósiles, residuos industriales, residuos urbanos, explotaciones industriales y explotaciones agrícolas.

6.2.-Detección y monitoreo de la contaminación (5 h.)

- 1.-Describir un método directo de monitoreo de la contaminación del aire
- 2.-Describir un método directo de monitoreo de la contaminación del agua o del suelo.
- 3.-Definir *demanda bioquímica de oxígeno* (DBO) y contaminación de las aguas.
- 4.-Método indirecto para medir niveles de contaminación con un “índice biótico” (líquenes).
- 5.-Formas y uso de las E.I.A. (evaluaciones del impacto ambiental). Consultar un E.I.A.

6.3.-Efectos de la contaminación de los nutrientes inorgánicos.

- 1.-Los procesos de la “eutrofización”. Los fosfatos y nitratos.
- 2.-Efectos de la eutrofización.

6.4.-Formas de gestión de la contaminación (Ver guía del B.I.: cuadro con procesos de contaminación y estrategias para reducir sus efectos)

- 1.-Actividades humanas que generan contaminantes y modificación de las actividades humanas mediante incentivos y multas.
- 2.-Emisión de contaminantes en el medio ambiente y regulación y reducción de contaminantes en el punto de emisión.
- 3.-Efectos a largo plazo de los contaminantes sobre los ecosistemas y limpieza del contaminante y restauración de los ecosistemas.

6.5.-Estrategias de gestión de la contaminación con referencia a la *eutrofización*.

- 1.-Modificación de actividades humanas que producen eutrofización: fertilizantes y detergentes alternativos y métodos alternativos para aumentar el rendimiento de cultivos.
- 2.-Regulación y reducción de contaminantes en los puntos de emisión: tratamiento de aguas residuales que eliminan nitratos y fosfatos de los desechos.
- 3.-Limpieza y restauración mediante el dragado de lodos en lagos eutrofizados y posterior reintroducción de peces y plantas.

6.6.-Estrategias de gestión de la contaminación de los RSU, *Residuos sólidos Urbanos* (domésticos): papel, vidrio, metal, plásticos, residuos orgánicos, envases, embalajes, etc.

- 1.-Modificación de actividades humanas que producen RSU.
- 2.-Regulación y reducción de contaminantes en los puntos de emisión.
- 3.-Limpieza y restauración de los ecosistemas o las zonas afectadas.

Tema 7: POBLACIÓN HUMANA Y CAPACIDAD DE CARGA

7.1.-Dinámica de poblaciones humanas

- 1.-El crecimiento exponencial de las poblaciones humanas.
- 2.-Calcular la tasa bruta de natalidad, la tasa bruta de mortalidad, la fertilidad, el tiempo de duplicación y la tasa de crecimiento natural.
- 3.-Pirámides de población clasificadas por edades y sexos.
- 4.-La transición demográfica.
- 5.-El uso de modelos para la predicción del crecimiento de poblaciones humanas.

7.2.-Recursos y capital natural

- 1.-El concepto de recurso en términos de capital natural.
- 2.-Definir los términos *capital natural renovable, regenerable y no renovable*.
- 3.-Capital natural e ingreso natural.
- 4.-El concepto de *sustentabilidad (sostenibilidad)* en términos de capital natural y de ingresos naturales.
- 5.-Calcular y explicar rendimientos sustentables a partir de datos dados.
- 6.-Identificar algunos valores asociados con el capital natural y evaluar su influencia en la valoración y uso de este capital.

7.3.-Recursos energéticos

- 1.-Las fuentes de energía. Energías renovables y no renovables.
- 2.-Ventajas y desventajas de dos fuentes de energía contrapuestas.
- 3.-Factores que influyen en la elección de las fuentes de energía.

7.4.-Recursos alimenticios

- 1.-Problemas en la producción y distribución global de alimentos.
- 2.-La eficiencia en los sistemas de producción de alimentos terrestres y acuáticos.
- 3.-La eficiencia energética (entradas y salidas de materia y energía) de dos sistemas de producción de alimentos.
- 4.-Relaciones entre los sistemas sociales y los sistemas de producción de alimentos.

7.5.-Limitaciones al crecimiento

- 1.-La capacidad de carga en las poblaciones humanas. Dificultades de su aplicación.
- 2.-Relación entre la capacidad de carga y la reutilización, el reciclado, la remanufactura y las reducciones absolutas del consumo de energía y materia.
- 3.-Las políticas nacionales e internacionales de desarrollo y las influencias culturales, y su relación con la dinámica y crecimiento de las poblaciones humanas.
- 4.-Describir y explicar la relación entre población, consumo de recursos y desarrollo tecnológico, y su influencia sobre la capacidad de carga y el crecimiento económico material

7.6.-Carga ambiental de las poblaciones humanas

- 1.-Concepto de huella ecológica.
- 2.-Cálculo de la huella ecológica.
- 3.-Comparación de la huella ecológica de dos países, uno desarrollado y otro poco desarrollado.

Tema 8: CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD

8.1.-La biodiversidad en los ecosistemas.

- Definir biodiversidad, diversidad genética, de especies y diversidad de hábitats.
- La selección natural en la formación de nuevas especies (especiación).
- El aislamiento en la formación de nuevas especies.
- Relación entre la actividad de las placas tectónicas, la evolución y la biodiversidad.
- Relación entre la estabilidad de los ecosistemas, la diversidad, la sucesión y el hábitat.

8.2.-Evaluación de la biodiversidad y la vulnerabilidad.

- Factores que provocan la pérdida de diversidad.
- Vulnerabilidad de las selvas tropicales húmedas y su contribución a la biodiversidad global.
- Estimaciones actuales del nº de especies y las tasas de extinción en el pasado y en la actualidad.
- Factores que hacen que las especies sean más o menos propensas a la extinción.
- Factores usados para determinar el estado de conservación de una especie en la Lista Roja.
- Describir el historial de tres especies: una extinta, otra actualmente en peligro y una tercera que haya estado en peligro y que ya no lo esté.
- Describir el historial de un área natural de importancia biológica que se encuentre amenazada por efecto de las actividades humanas.

8.3.-Conservación de la biodiversidad.

- Argumentos a favor de la conservación de especies y de hábitats.
- Comparación entre las actividades de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en la conservación de espacios naturales y de la biodiversidad.
- Criterios empleados para diseñar áreas protegidas.
- Evaluación del éxito de un área protegida.
- Evaluación de los puntos fuertes y débiles de la conservación de especies individuales.

Tema 9: SISTEMAS DE VALORES AMBIENTALES

- Concepto de sistema de valores ambientales.
- Filosofías relacionadas con el medio ambiente: Ecocentrismo, Antropocentrismo y Tecnocentrismo. Influencia de estas filosofías sobre la toma de decisiones sobre el medio ambiente.
- Influencias históricas en el movimiento ambientalista moderno.
- Comparación de los sistemas ambientales de dos sociedades concretas.
- El punto de vista personal sobre los temas ambientales.

LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS

A lo largo del curso se realizan 3 tipos de prácticas:

1. PRÁCTICAS DE OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS. Son prácticas en las que obtienen datos numéricos, que tienen que procesar y a partir de ellos, hacer representaciones gráficas.
2. PRÁCTICAS DE DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y EVALUACIÓN. En las que a partir de los datos obtenidos, tienen que elaborar una discusión y sacar conclusiones.
3. PRÁCTICAS DE PLANIFICACIÓN. Los alumnos tienen que diseñar un experimento.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Práctica 1: Diseño de un sistema
Práctica 2: Extracción y separación de pigmentos vegetales
Práctica 3: Estudio práctico de un ecosistema. El ecosistema litoral.
Práctica 4: Formación de oxígeno en la fotosíntesis
Práctica 5: Consumo de CO ₂ en la fotosíntesis.
Práctica 6: Práctica de planificación sobre fotosíntesis
Práctica nº 7: Elaboración de climogramas
Práctica nº 8: Propiedades físicas del suelo: componentes, humedad y textura
Práctica nº 9: Estudio de los nutrientes del suelo
Práctica nº 10: Planificación sobre el suelo

Práctica nº 11: Estudio de la contaminación urbana
Práctica nº 12: Medición del oxígeno disuelto en agua
Práctica nº 13: Influencia de la lluvia ácida, la salinidad, la luz y la temperatura en la germinación
Práctica nº 14: Productividad en la germinación
Práctica nº 15: Elaboración de un mapa de riesgo de erosión

CONCLUSIÓN

1. ES UN PROGRAMA MUY COMPLETO, CON ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS.
2. REQUIERE SER MUY CONSTANTE EN EL TRABAJO A LO LARGO DEL CURSO.
3. LA PREPARACIÓN DEL ALUMNO ES ALTA.