



Facultad de
Ciencias
UNAM



Diplomado en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible

3ra. Edición

Coordinador del Diplomado: Dr. Enrique Arturo Cantoral Uriza

Instructores

- 1. Alma Alicia Angeles García. Profesora de asignatura A, ENES Juriquilla
- 2. M. en C. Teresa María Bosques Tistler. Profesora de Asignatura A, ENES Juriquilla
- 3. Dra. Rosa Gabriela Castaño Meneses. Profesora Titular C, UMDI-FC-Juriquilla
- 4. Dr. Juan Bibiano Morales Malacara. Profesor Titular C, UMDI-FC-Juriquilla
- 5. Dr. Enrique Arturo Cantoral Uriza. Profesor Titular B, UMDI-FC-Juriquilla
- 6. Dra. Miriam Guadalupe Bojorge García. Técnica Titular B, UMDI-FC-Juriquilla
- 7. Tania González Vargas. Profesora Asociada C, UMDI-FC-Juriquilla
- 8. M. en C. Elizabeth Fuentes Romero. Técnica Titular B, UMDI-FC-Juriquilla
- 9. Dra. Beatriz Marín Castro. Profesora, Inecol, A. C.
- 10. Dr. Manuel Miranda Anaya. Profesor Titular C, UMDI-FC-Juriquilla
- 11. Dra. Elvira del Carmen Arellanes Licea. Posdoctorante, UMDI-FC-Juriquilla
- 12. Dra. Dara Salcedo González Profesora Titular B UMDI-FC-Juriquilla
- 13. M. en C. Abel Ibáñez Huerta. Técnico Titular C, UMDI-FC-Juriquilla
- 14. Dr. Iván Santamaría Holek. Profesor Titular C, UMDI-FC-Juriquilla
- 15. Dr. Aldo Ledesma Durán.
- 16. Dra. Amanda Montejano Cantoral. Profesora Titular B, UMDI-FC-Juriquilla

Contenido

Módulo 1- ECONOMÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (7.5 horas)

Imparte: Lic. en E. Alma A. Angeles García

Descripción: Conocer el origen de los elementos básicos que dan lugar al concepto de desarrollo de la agenda 2030 propuesta por la Organización de las Naciones Unidas, así como familiarizarse con la Estrategia Nacional para su implementación tanto a nivel estatal y municipal.

Objetivo: El participante identificará la forma particular en la que puede incidir en su entorno a partir de la identificación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su afinidad en función de su quehacer.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. Economía a nuestro alrededor.	I. 1 ¿Qué, Quién y Cómo? I. 2 Funcionamiento general. I. 3 El pensamiento económico y su relación con otras disciplinas a través de la historia de la Humanidad.	2.5	Alma Angeles	8 nov
II. Desarrollo sostenible: El origen del concepto y su instrumentación.	II. 1 Nuestro futuro común. II. 2 El Futuro que queremos. II. 3 Conferencias de Río y la ruta crítica. II. 4 Cumbres del Milenio y ODS. II. 5 Agenda 2030 y planes nacionales de desarrollo.	2.5	Alma Angeles	8 nov
III. De lo sostenible a lo sustentable.	III. 1 Esquema central de la sustentabilidad: Esquema de tres áreas, áreas multidisciplinares y transdisciplinariedad. III. 2 Advertencias de los científicos al mundo (1992 y 2017). III. 3 Las nuevas propuestas de economía en conjunto con las otras áreas. III. 3.1 Economía marrón, economía verde, economía azul, economía de los bienes comunes, economía circular, economía moral, economía creativa. III. 4 La inclusión de la propuesta ambiental en conjunto con las otras áreas. III. 4.1 Nuevos enfoques (sistémicos, propuesta GAIA, biocentrismo, antropocentrismo y ética ambiental). III. 5 El enfoque Social. III. 5.1 Bioética (Holismo, Biocentrismo, Zoocentrismo, Antropocentrismo, Nepotismo, Egocentrismo). III. 5.2 Los saberes anteriores, saberes prácticos (otredad). III. 5.3 Recuperación de sociedades.	2.5	Alma Angeles	9 nov

Módulo 2- EDUCACIÓN AMBIENTAL (7.5 horas)

Imparte: M. en C. Teresa M. Bosques Tistler

Descripción: Esta sección del curso consta de un método didáctico importante para lograr el desarrollo sostenible: la finalidad principal de la Educación ambiental para el desarrollo sostenible es mejorar los valores de los individuos ya que éstos son los precursores de acciones a favor del ambiente, empoderando a las personas para que cambien su manera de pensar y trabajar hacia un futuro sostenible.

Objetivo: Al finalizar esta sección los participantes tendrán un panorama general acerca del origen e importancia de la educación ambiental para el desarrollo sostenible y contarán con bases para planear proyectos y actividades de educación ambiental para el desarrollo sostenible en sus lugares de trabajo.

Dado el carácter transversal de la educación ambiental y que las Naciones Unidas aprobaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2015, tras la década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2004-2015) impulsada por la Unesco y los Objetivos del Desarrollo de Milenio (2005-2015), la Educación ambiental para el desarrollo sostenible incide en los 17 ODS.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. ¿Qué es la educación ambiental?	I. 1 Metas de la educación ambiental: función, objetivos y principios. I. 2 Historia de la educación ambiental en el ámbito nacional e internacional. I. 3 Temas de educación ambiental y la construcción de resiliencia.	2.5	Teresa Bosques	9 nov
II. Niveles de las aptitudes necesarias en educación ambiental.	II. 1 El nivel de los conocimientos básicos; concienciación; actuación ambiental y valores. II. 2 La EADS como elemento de formación de la conciencia crítica. La educación ambiental y los derechos humanos, y el derecho a aprender para el futuro. II. 3 Aptitudes que necesita el profesor/a y el monitor/a de EADS.	2.5	Teresa Bosques	15 nov
III. Técnicas didácticas y recursos para la enseñanza de la EADS.	III. 1 La educación como un proceso de enseñanza y aprendizaje. Educación formal; no formal e informal; comunicación eficiente y efectiva con los distintos sectores (académico, social, gobierno, privado) e integración grupal. III. 2 Técnicas didácticas, actividades educativas, procesos metodológicos y materiales didácticos para la Educación ambiental.	2.5	Teresa Bosques	15 nov

Módulo 3- BIODIVERSIDAD (20 horas)

Imparte: Dra. R. Gabriela Castaño-Meneses & Dr. Juan B. Morales-Malacara

Descripción: ¿Qué es la biodiversidad?, ¿cuál es su situación actual y qué relación tiene con las actividades actuales de desarrollo?

Objetivo: En este módulo los participantes reconocerán la importancia de la biodiversidad, así como los principales grupos y su función en distintos ambientes, tanto naturales como modificados.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. ¿Qué es la biodiversidad?	I.1 Introducción y conceptos básicos. I. 2 Contexto histórico. I. 3 Origen de la biodiversidad. I. 4 Importancia y valor de la Biodiversidad. I. 4.1 Biodiversidad y servicios ecosistémicos. I. 4.2 Biodiversidad en ambientes modificados.	5	Gabriela Castaño	16 nov
II. Dimensiones de la biodiversidad.	II. 1 Elementos y niveles de la biodiversidad. II. 2 Jerarquías de la biodiversidad. II. 3 Diversidad biológica y cultural. II. 4 Mediciones de la biodiversidad.	5	Juan Morales-Malacara	22 nov
III. Biodiversidad en México y el mundo.	III. 1 Biodiversidad en suelo. III. 2 Biodiversidad acuática. III. 3 Biodiversidad en la atmósfera. III. 4 Acervos de la Biodiversidad. III. 5 Ejemplos (estudios de caso).	5	Gabriela Castaño	23 nov
IV. Amenazas a la Biodiversidad y estrategias de conservación.	IV. 1 Factores de pérdida de biodiversidad. IV. 2 Hotspots de biodiversidad. IV. 3 Impacto del cambio climático. IV. 4 Estrategias de conservación. IV. 5 Ejemplos (estudios de caso).	5	Juan Morales-Malacara	29 nov

Módulo 4- AGUA (15 horas)

Imparte: Dr. Enrique A. Cantoral Uriza & Dra. Miriam G. Bojorge García

Descripción: Mostrar la importancia que tiene el agua para la vida, el funcionamiento de los ecosistemas y el manejo que realizan los seres humanos.

Objetivo: Que los participantes reconozcan la dinámica del agua en el planeta, su funcionamiento a nivel de los ecosistemas y sustento de la biodiversidad, así como el manejo que realiza el humano en relación con su aprovechamiento reconociendo diversas acciones necesarias para su conservación.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. Origen del agua y proporciones en la Tierra.		5	Miriam Bojorge	30 nov
II. Ciclo hidrológico y relaciones con la vida, el suelo, la litosfera y la atmósfera.	II. 1 La vida, el suelo, la litosfera y la atmósfera.	5	Enrique Cantoral	6 dic
III. Aguas continentales.	III. 1 Ecosistemas acuáticos. III. 1.1. Caudal ecológico base. III. 1.2. Reservas de agua. III. 2 Ecosistemas ribereños. III. 3 Cuencas hidrográficas y funcionamiento de los ecosistemas. III.3.1. Agua como un bien: ambiental, social y económico.	5	Miriam Bojorge y Enrique Cantoral	7 dic

Módulo 5- SUELO (20 horas)

Imparte: Dra. Tania González Vargas, M. en C. Elizabeth Fuentes Romero & Dra. Beatriz Marín Castro

Descripción: Conceptos sobre la seguridad del suelo en el ambiente, y herramientas para enfrentar los desafíos de la pérdida de su funcionalidad en diferentes escalas.

Objetivo: Los participantes del diplomado adquirirán conocimientos para identificar las propiedades y procesos indicativos de la calidad y salud del suelo que inciden en sus funciones ambientales y alternativas para revertir la pérdida de su funcionalidad.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. Propiedades y procesos en el suelo.	I. 1 Propiedades del suelo relacionadas con la productividad alimentaria y el aporte de materias primas. I. 2 Propiedades del suelo relacionadas con la biodiversidad. I. 3 Propiedades del suelo relacionadas con el cambio climático. I. 4 Propiedades del suelo relacionadas con la regulación de polutantes y contaminación.	5	Tania González	13 dic

	I. 5 Modelo de procesos de flujos de gases y agua en el suelo (estudios de caso).			
II. Indicadores de calidad y salud del suelo.	II. 1 Calidad y salud del suelo. Procesos en la zona crítica. Definición y supuestos.	5	Elizabeth Fuentes	14 dic
III. Funciones de los suelos.	III. 1 Seguridad alimentaria y de materias primas. III. 2 Dinámica del ciclo global del carbono en los ecosistemas terrestres. III. 3 Regulación de la seguridad hídrica. Procesos de infiltración y conductividad hidráulica y su relación con el balance hídrico en cuencas. III. 4 Dimensión seguridad del suelo. Análisis socio-ambiental. III. 5 Funciones de regulación y conservación de la biodiversidad edáfica. Ciclos biogeoquímicos, regulación y mitigación de contaminación.	5	Beatriz Marín	10 ene
IV. Conservación y restauración de las funciones del suelo.	IV. 1 El suelo en la mitigación del cambio climático. IV. 2 Carbono orgánico como fuente de energía para la biodiversidad y el balance del ciclo de nutrientes: Suelo-planta-salud humana.	5	Tania González, Elizabeth Fuentes, Beatriz Marín	11 ene

Módulo 6. CONTAMINACIÓN, CONTAMINANTES Y EFECTOS EN LA SALUD (10 horas)

Imparte: Dr. Manuel Miranda Anaya y Dra. Elvira del Carmen Arellanes Licea

Descripción: Introducción general a la toxicología ambiental a partir del conocimiento de los principales problemas de contaminación. Se explica el efecto tóxico de los principales grupos de contaminantes sobre la salud humana.

Objetivo: Dar a conocer cuáles son los mecanismos de la actividad tóxica de un contaminante y qué problemas de salud son los de mayor frecuencia, según los contaminantes más abundantes.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. ¿Qué es contaminación ambiental, toxina y xenobiótico?		1.5	Manuel Miranda	17 ene
II. ¿Cómo se define la acción nociva de una toxina?	II. 1 Curva de dosis efecto y curva de letalidad.	1	Manuel Miranda	17 ene

	II. 2 Dosis de referencia, LOAEL y NOAEL, DE50, DL50.			
III. Contaminantes más frecuentes.	III. 1 Metales pesados (Pb, Cd, Hg, As). III. 2 Pesticidas (insecticidas, herbicidas y raticidas). III. 3 Contaminantes orgánicos persistentes (POPs).	1.5	Manuel Miranda	17 ene
IV. Principales efectos de los contaminantes sobre los sistemas biológicos y niveles de acción: molecular, fisiológico y conductual.	IV. 1 Ejemplo de acción de insecticidas.	1	Manuel Miranda	17 ene
V. Disruptores endocrinos: definición, tipos y fuentes	V. 1 Ftalatos, bisfenol A, parabenos, triclosán, pesticidas, humo de cigarro, entre otros.	1.5	Elvira Arellanes	18 ene
VI. Mecanismo de acción de los disruptores endocrinos sobre la salud humana		1	Elvira Arellanes	18 ene
VII. Nuevos contaminantes	VII. 1 El caso de los microplásticos.	1.5	Elvira Arellanes	18 ene
VIII. Introducción a la evaluación del riesgo de exposición a contaminantes ambientales.		1	Elvira Arellanes	18 ene

Módulo 7- ATMÓSFERA (10 horas)

Imparte: Dra. Dara Salcedo González.

Descripción: En esta sección los estudiantes aprenderán sobre dos de los problemas ambientales más importantes que enfrentamos en la actualidad y que están directamente relacionados con emisiones en la atmósfera: la contaminación atmosférica y el cambio climático.

Objetivo: Que el estudiante obtenga un panorama general acerca del origen e impactos de la contaminación atmosférica y del cambio climático, incluyendo los procesos involucrados, así como algunos aspectos básicos de medición y legislación relacionados con ambos problemas.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. Calidad del Aire.	I. 1 Principales contaminantes (características, fuentes). I. 2 Efectos a la salud y a los ecosistemas. I. 3 Normas de calidad del aire. I. 4 Monitoreo de la calidad del aire. I. 5 Ejemplos de zonas urbanas.	5	Dara Salcedo	24 ene
II. Clima	II. 1 Efecto invernadero y clima. II. 2 Gases de efecto invernadero y calentamiento global. II. 3 Impactos del cambio climático. II. 4 Calidad del aire y cambio climático. II. 5 Mitigación, políticas y estrategias.	5	Dara Salcedo	25 ene

Módulo 8- RESTAURACIÓN AMBIENTAL (10 horas)

Imparte: M. en C. Abel Ibañez Huerta

Descripción: En este apartado se revisarán los fundamentos de la restauración ecológica en el contexto de la degradación ambiental y como una estrategia socio ambiental para recuperar el capital natural, las funciones y los servicios del ecosistema. La restauración de los ecosistemas es fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sobre todo los relativos al cambio climático (13), erradicación de la pobreza (1), seguridad alimentaria (2), agua (6), conservación de la biodiversidad (14 y 15) y el desarrollo sustentable de las ciudades (11).

Objetivo: Analizar la relación sociedad-naturaleza ante la actual problemática ambiental y comprender la necesidad de realizar acciones de restauración ambiental desde una perspectiva socio-ecosistémica.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. Relación sociedad naturaleza.		2	Abel Ibañez	31 ene
II. Enfoques de la restauración ambiental.		2	Abel Ibañez	31 ene
III. Fundamentos de la restauración ecológica.		1	Abel Ibañez	31 ene
IV. Elaboración de proyectos de restauración.		3	Abel Ibañez	1 Feb
V. Marco legal de la restauración.		2	Abel Ibañez	1 Feb

Módulo 9- MATEMÁTICAS Y MODELOS APLICADOS EN CIENCIAS AMBIENTALES (20 horas)

Imparte: Dr. Iván Santamaría Holek, Dr. Aldo Ledesma Durán y Dra. Amanda Montejano Cantoral

Descripción: En este módulo se estudiarán diferentes modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales, con el fin de abordar diversos sistemas relacionados con la temática del Diplomado, abordando el aspecto matemático desde un punto de vista básico y utilizando diversas herramientas computacionales para obtener resultados para su análisis y discusión.

Objetivo: Introducir al participante en las técnicas básicas de modelado matemático de sistemas complejos, mediante el uso de ecuaciones diferenciales y herramientas computacionales para su aplicación en las temáticas que aborda el Diplomado.

TEMA	Subtemas	No. de horas	Ponente(s)	Fechas
I. Matemáticas y sistemas ambientales complejos.		2.5	Amanda Montejano	7 feb
II. ¿Qué ha funcionado?	II. 1 Covid-19. II. 2 Suelo. II. 3 Difusión de contaminantes en la atmósfera. II. 4 Interacciones especies-medio ambiente.	2.5	Iván Santamaría	7 feb
III. Conocimiento matemático y el conocimiento de la naturaleza.		2.5	Amanda Montejano	8 feb
IV. Matemáticas aplicadas.	IV. 1 Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. IV. 2 Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales.	2.5	Aldo Ledesma Durán	8 feb
V. Modelación básica, empleo de herramientas informáticas básicas.	V. 1 Herramientas computacionales para la solución de ecuaciones diferenciales. V. 2 Herramientas computacionales para la visualización de datos.	5	Aldo Ledesma Durán	14 feb
VI. Modelos con aplicaciones ambientales.	VI. 1 Ejemplos para los módulos 1 al 7.	5	Iván Santamaría, Aldo Ledesma Durán	15 feb