

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Ambiental
LAB500/ Laboratorio de Análisis, Monitoreo y Medición Ambiental
Período 2016-1

1. Identificación

Número de sesiones: 64

Número total de horas de aprendizaje: 160 h = 64 h presenciales + 96 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 4

Profesor: Ing. Camilo Haro Barroso, M.Eng.
 Ing. Javier Alava Castelo.

Correo electrónico del docente (Udlanet): camilo.haro@udlanet.ec
 jm.alava@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Paola Posligua MSc.

Campus: Queri

Pre-requisito: IAI330/ Microbiología General.

Co-requisito:

Paralelo: 1, 2, 3

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

2. Descripción del curso

Se estudia los problemas ambientales a partir del análisis químico clásico e instrumental, aplicando los conocimientos de química analítica en el campo ambiental, esto permite que el estudiante desarrolle sus habilidades prácticas y de razonamiento para poder interpretar, discutir y analizar los resultados obtenidos, para cotejarlos con la normativa vigente. El curso comprende: el análisis de contaminantes en matrices ambientales, evaluación de las características físico-químicas de matrices ambientales contaminadas y plan de monitoreo ambiental.

3. Objetivo del curso

Identificar experimentalmente los contaminantes más comunes que se encuentran en matrices ambientales, mediante la realización de muestreos y posterior análisis mediante técnicas de química clásica e instrumental.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
2. Analizar procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de las matrices ambientales. 2. Aplicar técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales. 6. Aplicar la cadena de investigación científica: problemática, motivo, objetivo, hipótesis, diseño experimental - estadístico, resultados, rechazo de hipótesis.	2. Diseña (proactivamente), optimiza e innova tecnologías y procesos de prevención y remediación, enfocado en el control ambiental mediante la investigación e implementación de principios de producción más limpia, eficiencia de los recursos energéticos, estudios de ordenamiento territorial, evaluaciones de impacto ambiental y auditorías ambientales basados en el cumplimiento de la normativa ambiental vigente generando soluciones técnicamente factibles y económicamente viables en el diseño de tratamiento de residuos y efluentes.	Medio (x)
	6. Aplica metodologías de investigación en la búsqueda, fundamentación y elaboración de soluciones que garanticen la conservación, sustentabilidad, sostenibilidad y gestión integral de los recursos.	Medio (x)

5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
- Ensayos y Ejercicios	6%
- Informes de Laboratorio	8%
- Pruebas Progreso	6%
- Exámenes Progreso	15%

Reporte de progreso 2	35%
- Ensayos y Ejercicios	6%
- Informes de Laboratorio	8%
- Pruebas Progreso	6%
- Exámenes Progreso	15%
Evaluación final	30%
- Exposición Final	10%
- Exámenes Progreso	20%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

Las metodologías y mecanismos de evaluación se explican a continuación:

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

Durante las horas de clase presenciales se efectuarán presentaciones magistrales en base a la planificación y al programa a seguir, empezando por un proceso de retroalimentación y el planteamiento de los objetivos respectivos. El desarrollo de contenidos se realizarán mediante foros abiertos, exposiciones y ponencias, además de ejercicios aplicativos relacionados con el tema tratado. En cada capítulo se desarrollarán actividades grupales donde se planteen problemas y casos prácticos, además de prácticas de laboratorio y salidas de campo. La evaluación de cada actividad se efectuará sea por ensayos, entrega de informes y pruebas objetivas.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

Se reforzarán ciertos aspectos teóricos adquiridos durante las actividades presenciales mediante la realización de foros y discusiones, trabajos grupales, exposiciones y presentaciones. Todas estas actividades se podrán realizar mediante la utilización de herramientas como internet, aula virtual y video-foro.

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

Se fortalecerán las capacidades de análisis, investigación y crítica por medio del planteamiento de posibles soluciones a problemas relacionados con la materia. La capacidad de discusión e discernimiento serán potencializadas mediante lecturas de artículos científicos y material bibliográfico; generación y discusión de resultados derivados de las actividades de campo y de prácticas de laboratorio, y de la elaboración de trabajos, proyectos y presentaciones realizadas sea de forma individual o grupal.

7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
2. Aplicar técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales.	1. Análisis de contaminantes en matrices ambientales	1.1. Buenas Prácticas de Laboratorio y Bioseguridad Normativas ecuatorianas e internacionales sobre contaminantes en el ambiente 1.2. Curvas de calibración de compuestos químicos de interés ambiental 1.4. Determinación de pH, conductividad eléctrica, potencial de oxo-reducción, salinidad y turbiedad. 1.5. Análisis fotométrico de compuestos orgánicos (nitritos, nitratos, amonio, fosfatos, sulfatos). 1.6. Análisis fotométrico de metales pesados (cadmio, aluminio, cobre, plomo, mercurio). 1.7. Demanda Química de Oxígeno DQO. 1.8. Demanda Bioquímica de oxígeno DBO. 1.9. Análisis Gravimétrico. 1.10. Técnicas Instrumentales avanzadas.
2. Analizar procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de las matrices ambientales.	2. Evaluación de las características físico-químicas de matrices ambientales contaminadas	2.1. Principales efectos de los contaminantes en las matrices ambientales 2.2. Termodinámica del movimiento y acumulación de contaminantes en el ambiente. 2.3. Coloides.
6. Aplicar la cadena de investigación científica: problemática, motivo, objetivo, hipótesis, diseño experimental - estadístico, resultados, rechazo de hipótesis.	3. Plan de monitoreo ambiental	3.1. Tipos de muestreo: toma y conservación de muestras. 3.2. Ubicación del muestreo. 3.3. Cadena de custodia. 3.4. Diseño de planes de monitoreo ambiental.

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1-7					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#2	1. Análisis de contaminantes en matrices ambientales	1.1. Buenas Prácticas de Laboratorio y	(1) Generalidades y discusión de la normativa	(1) Exposición Normativa ambiental	Ensayo. Espectrofotometría y espectroscopia.

		<p>Bioseguridad Normativas ecuatorianas e internacionales sobre contaminantes en el ambiente</p> <p>1.2. Curvas de calibración de compuestos químicos de interés ambiental</p> <p>1.4. Determinación de pH, conductividad eléctrica, potencial de oxo-reducción, salinidad y turbiedad.</p> <p>1.5. Análisis Gravimétrico.</p> <p>1.6. Análisis fotométrico de compuestos orgánicos (nitritos, nitratos, amonio, fosfatos, sulfatos).</p> <p>1.7. Análisis fotométrico de metales pesados (cadmio, aluminio, cobre, plomo, mercurio).</p> <p>1.8. Demanda Química de Oxígeno DQO.</p> <p>1.9. Demanda Bioquímica de oxígeno DBO.</p> <p>1.10. Técnicas Instrumentales avanzadas.</p>	<p>ambiental vigente. Clase Magistral</p> <p>(1) Elaboración de curvas de calibración. Clase Magistral y mesa de discusión.</p> <p>(1) Taller de ejercicios.</p> <p>(1) Clase Magistral.</p> <p>(1) Toma de muestra y caracterización de parámetros instrumentales. Salida de campo.</p> <p>(1) y (2) Presentación exposiciones.</p> <p>(1) Clase Magistral.</p> <p>(1) Métodos colorimétricos. Trabajo en Equipo.</p> <p>(1) Taller de ejercicios.</p> <p>(1) Determinación gravimétrica de sólidos totales, sólidos volátiles y fijos. Laboratorio.</p> <p>(1) Determinación DBO, DQO.</p> <p>(1) Determinación de elementos metálicos y no metálicos. Laboratorio.</p> <p>Prueba Progreso</p>	<p>Ecuatoriana. TULAS y RAOH.</p> <p>(1) Ejercicios Aplicativos.</p> <p>(1) Resolución de ejercicios.</p> <p>(1) Lecturas Métodos fotométricos, espectrométricos</p> <p>(1) Exposición: Métodos fotométricos y principales reacciones a manifestarse con elementos metálicos y no metálicos</p> <p>(1) Exposición. DBO y DQO.</p> <p>(1) Ejercicios Aplicativos.</p>	<p>Tipología. (Rúbrica para ensayos)</p> <p>Entrega de ejercicios. (Rubrica para ensayos. Tareas escritas)</p> <p>Informe de Laboratorio y salida de campo (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica.</p> <p>Presentación exposiciones. (Rúbrica para Exposiciones.)</p> <p>Entrega de ejercicios. (Rubrica para ensayos. Tareas escritas)</p> <p>Informe de Laboratorio (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica.</p>
#2	2. Evaluación de las características físico-químicas de	2.1. Principales efectos de los contaminantes en las matrices	<p>(1) Clase Magistral.</p> <p>(1) y (2) Presentación</p>	<p>(1) Exposición. Contaminación por agentes químicos,</p>	<p>Presentación exposiciones. (Rúbrica para Exposiciones.)</p>

	matrices ambientales contaminadas	ambientales 2.2. Termodinámica del movimiento y acumulación de contaminantes en el ambiente. 2.3. Coloides.	exposiciones. Trabajo en grupo (1) Clase Magistral (1) Remoción del color y turbiedad. Laboratorio. Prueba Progreso	agentes físicos y biológicos en las matrices ambientales. Lecturas: Mecanismos de transporte y acumulación de contaminantes.	Ensayo. Mecanismos de transporte de contaminantes. (Rúbrica para ensayos) Informe de Laboratorio (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica.
#6	3. Plan de monitoreo ambiental	3.1. Tipos de muestreo: toma y conservación de muestras. 3.2. Ubicación del muestreo. 3.3. Cadena de custodia. 3.4. Diseño de planes de monitoreo ambiental.	(1) Clase Magistral (1) Salida de Campo. Toma de muestras, cadena de custodia y check list. (1) Diseño de planes de monitoreo. Trabajo en equipo. (1) Talleres de discusión de resultados experimentales Prueba Progreso	Lecturas: Tipos de muestreo y conservación de muestras. Lectura: Estructura de los planes de monitoreo ambiental.	Informe de Campo (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica. Ensayo. Elaboración de Planes de monitoreo.

9. Normas y procedimientos para el aula

- La clase inicia a la hora indica, se permite el ingreso de los estudiantes hasta con 5 minutos de retraso, tiempo durante el cual se tomará asistencia. Cerrada la puerta no se permitirá el ingreso.
- Se permitirá únicamente el uso de dispositivo electrónico solo por motivos didácticos, durante la hora de clase. Durante pruebas y exámenes queda prohibido el uso de dispositivos electrónicos.
- Los trabajos, deberes y pruebas deben ser entregados en las fechas indicadas, en caso de retraso se calificará por la mitad del puntaje del mismo, siempre que sea entregado el día siguiente y con la justificación respectiva.
- Si el estudiante no asiste a la práctica de laboratorio o a la salida de campo no podrá presentar el informe.
- En las prácticas de laboratorio y en las salidas de campo el estudiante debe utilizar el uniforme adecuado y cumplir con las normas de seguridad establecidas por el docente.

10. Referencias bibliográficas

10.1. Principales.

Romero J. (2005). Potabilización. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
Romero J. (2009). Calidad del Agua. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.

10.2. Referencias complementarias.

Chang, R. (2010). Química. México McGraw-Hill.
Sternner, O. (2010). Chemistry, health, and environment. Weinheim Wiley Sons.

11. Perfil del docente

Ing. Camilo Pavel Haro Barroso. Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Máster en Ingeniería para el Ambiente y el Territorio. Experiencia en el campo docente, en Seguridad Industrial y Ambiente. Amplias habilidades y destrezas adquiridas en el manejo de equipos de laboratorios de Calidad Ambiental e Ingeniería sanitaria. Líneas de investigación enfocadas a la Ingeniería Sanitaria Ambiental, Biotecnología Ambiental y Tratamiento de efluentes.

Contacto: camilo.haro@udlanet.ec

Tutorías

Lunes: 10:15-11:15

Miércoles: 9:10-10:10

Atención al estudiante

Lunes: 11:20- 12:20

Martes: 11:20-12:20