

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
LAB500/ LABORATORIO DE ANÁLISIS, MONITOREO Y MEDICIÓN AMBIENTAL

Período 2016-2

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. Francisco Domínguez Rodríguez, PhD.

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

Coordinador: Ing. Paola Posligua MSc.

Campus: Queri

Pre-requisito: IA1330/ 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

El presente curso se fundamenta en la aplicación de la química analítica clásica e instrumental para la determinación de contaminantes presentes en matrices ambientales. Se pretende que el estudiante interprete, discuta y analice los resultados obtenidos en función de la normativa ambiental vigente. El curso comprende el análisis de contaminantes en matrices ambientales, la evaluación de las características físico-químicas de matrices ambientales contaminadas y la realización de planes 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)
1. Analiza procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de las matrices ambientales. 2. Aplica técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales. 3. Aplica la cadena de investigación científica: problemática, motivo, objetivo, hipótesis, diseño experimental - estadístico, resultados, rechazo de hipótesis.	1. 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)
	2. 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 controles	6 %
- Exámenes Progreso	15 %
Reporte de progreso 1	35 %
- Ensayos y Ejercicios	6 %
- Informes de Laboratorio	8 %
- Pruebas controles	6 %
- Exámenes Progreso	15 %

Evaluación final	30 %
- Exposición Final	8 %
- Evaluación Laboratorios	2 %
- 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 realizará 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 y 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 bien sea de forma individual o grupal.

7. Temas y subtemas del curso

RdA	Temas	Subtemas
1. 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. 1.2 Conceptos generales de Química General (Estequiometría, Soluciones, Equilibrio químico). 1.3 Normativas Nacionales sobre contaminantes en el ambiente 1.4 Análisis físicos y físicos instrumentales. 1.5 Análisis Gravimétricos en matrices ambientales. 1.6 Análisis Volumétricos en matrices ambientales. 1.7 Análisis Espectrofotométricos (construcción de curvas de calibración). 1.8 Análisis espectrofotométricos de compuestos inorgánicos y metales. 1.9 Demanda Química de Oxígeno. 1.10 Demanda Bioquímica de Oxígeno. 1.11 Técnicas Instrumentales avanzadas.
2. Aplicar la cadena de investigación científica: problemática, motivo, objetivo, hipótesis, diseño experimental - estadístico, resultados, rechazo de hipótesis.	2. Monitoreo ambiental	2.1 Tipos de muestreo: toma y conservación de muestras. 2.2 Ubicación del muestreo. 2.3 Cadena de custodia. 2.4 Diseño de planes de monitoreo ambiental.
3. Analizar procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de las matrices ambientales.	3. Evaluación de las características físico-químicas de matrices ambientales contaminadas	3.1 Principales efectos de los contaminantes en las matrices ambientales 3.2 Contaminación atmosférica. Leyes de gases. 3.3 Contaminación Acústica. Valoración de Ruido.

8. Planificación secuencial del curso

Semana 1-8 (Del 7 de Marzo al 29 de Abril del 2016)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1	1. Análisis de contaminantes en matrices ambientales		Generalidades, buenas prácticas de laboratorio. Conceptos generales de química Identificación materiales de laboratorio (1) Clase Magistral y laboratorio		Ensayo y Control. Normativas 14/03/2016 (Rúbrica para ensayos) Entrega Taller de ejercicios (Rúbrica de ejercicios) Control Materiales de laboratorio
		1.1 Buenas Prácticas de Laboratorio y Bioseguridad.	Normativas Nacionales		
		1.2 Conceptos generales de Química General (Estequiometría, soluciones, Equilibrio químico).	Concentraciones. Preparación de soluciones (1) Clase Magistral y laboratorio	Consulta: Normativa Ambiental Ecuatoriana. TULAS y RAOH.	Informe de Laboratorio Soluciones (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica.
		1.3 Normativas Nacional sobre contaminantes en el ambiente	Análisis Físicos, Físicos instrumentales.	Taller de ejercicios Nomenclatura y formulación	
		1.4 Análisis físicos y físicos instrumentales.	Reacciones, equilibrio químico (1) Clase Magistral		Ensayo y Control. Análisis gravimétricos 28/03/2016 (Rúbrica para ensayos)
		1.5 Análisis Gravimétricos en matrices ambientales.	Análisis Gravimétricos	Taller de ejercicios Estequiometría	
		1.6 Análisis Volumétricos en matrices ambientales.	Reacciones, equilibrio químico (1) Clase Magistral	Consulta: Análisis gravimétricos	Informe de Laboratorio Gravimetría (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica.
		1.7 Análisis Espectrofotométricos (construcción de curvas de calibración).	Análisis Volumétricos Determinaciones Gravimétricas (1) Clase Magistral y laboratorio	Consulta: Análisis espectrofotométricos	
		1.8 Análisis espectrofotométricos de compuestos inorgánicos y metales.		Consulta: DBO y DQO	
		1.9 Demanda Química de Oxígeno.	Prueba Progreso 1	Taller de ejercicios	Informe de Laboratorio Volumetría (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica.
		1.10 Demanda Bioquímica de oxígeno.	Espectrofotometría Ley de Lambert Beer		
		1.11 Técnicas Instrumentales avanzadas.	Determinaciones Volumétricas (1) Clase Magistral y laboratorio Espectrofotometría Elaboración de curvas de calibración. Determinaciones Espectrofotométricas (1) Clase Magistral y laboratorio		Ensayo y Control. Análisis espectrofotométricos 11/04/2016 (Rúbrica para ensayos) Informe de Laboratorio Espectrofotometría (Rúbrica para Informes.)

			<p>DBO y DQO Determinación de la DBO y DQO (1) Clase Magistral y laboratorio</p> <p>Prueba Control</p> <p>Técnicas Instrumentales Avanzadas. (1) Clase Magistral</p>		<p>8 días después de la práctica.</p> <p>Ensayo y Control. DBO y DQO 25/04/2016 (Rúbrica para ensayos)</p> <p>Informe de Laboratorio DBO y DQO (Rúbrica para Informes) 8 días después de la práctica.</p>
Semanas 9-12 (Del 2 al 27 de Mayo del 2016)					
2	2. Monitoreo ambiental	<p>2.1 Tipos de muestreo: Toma y conservación de muestras.</p> <p>2.2 Ubicación del muestreo.</p> <p>2.3 Cadena de custodia.</p> <p>2.4 Diseño de planes de monitoreo ambiental.</p>	<p>Toma y conservación de muestras Diseño de planes de monitoreo. Trabajo en grupo. (1) Clase Magistral</p> <p>Interpretación de datos de laboratorio en función de Normativas (1) Laboratorio</p> <p>Salida de Campo. Toma de muestras, cadena de custodia y check list. Caracterización general en campo y (1) Laboratorio.</p> <p>(1) Interpretación Casos de estudios</p> <p>Prueba Progreso 2</p>	<p>Lecturas: Tipos de muestreo y conservación de muestras.</p> <p>Lectura: Estructura de los planes de monitoreo ambiental.</p>	<p>Ensayo y control Tipos de Muestreo 02/05/2016 (Rúbrica para ensayos)</p> <p>Informe de Campo (Rúbrica para Informes.) 8 días después de la práctica.</p> <p>Ensayo y control Elaboración de Planes de monitoreo. 02/05/2016 (Rúbrica para ensayos)</p> <p>Control Interpretación Casos de estudios</p>
Semana 13-16 (Del 30 de Mayo al 24 de Junio del 2016)					
3	3. Evaluación de las características físico-químicas de matrices ambientales contaminadas	<p>3.4 Principales efectos de los contaminantes en las matrices ambientales</p> <p>3.5 Contaminación atmosférica. Leyes de gases.</p> <p>3.6 Contaminación Acústica. Valoración de Ruido.</p>	<p>Efectos contaminantes en las matrices ambientales (1) Clase Magistral.</p> <p>Análisis de gases de combustión y material particulado (1) Laboratorio</p> <p>Contaminación Atmosférica. Leyes de gases (1) Clase Magistral</p>	<p>Lecturas: Mecanismos de transporte y acumulación de contaminantes.</p>	<p>Control de Laboratorios (Atmosférica)</p> <p>Control de Laboratorios (Acústica)</p> <p>Exposición y Presentación Trabajos Finales. (Rúbrica de exposiciones)</p>

			Análisis y medición de ruido (1) Laboratorio Presentación exposiciones. (1) y (2) Trabajo en grupo Prueba Progreso 3		
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

*Las fechas estarán sujetas a cambios en función del desarrollo de cada unidad.

9. Normas y procedimientos para el aula

- La clase iniciará a la hora indicada, 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). *Purificación del Agua*. 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.

Sterner, 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.

Tutorías

Lunes: 10h15-11h15

Martes: 9h10-10h10

Atención al estudiante

Lunes: 11h20- 12h20

Martes: 10h15-11h15

Contacto: camilo.haro@udlanet.ec

Ing. Francisco Javier Domínguez Rodríguez. Ingeniero Químico. Máster en Ingeniería Química. Doctor en Ingeniería Química con Mención en Superficies y Catálisis. Experiencia en el campo docente en el área de Fisicoquímica y Termodinámica del Equilibrio de Fases, así como también en Balance de Materiales y Energía. Amplia experiencia de laboratorio en la preparación, caracterización y evaluación de sistemas catalíticos utilizados en la industria química y petroquímica. Líneas de investigación enfocadas a la Ingeniería Ambiental.

Tutorías**Atención al estudiante**

Contacto: