

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería Ambiental**  
**Código del curso EIA-520 y Asignatura Ciencia del Suelo**  
**Período 2017-2**

**1. Identificación**

Número de sesiones: 48

Número total de horas de aprendizaje: 120 h (48 h presenciales + 72 h de trabajo autónomo)

Créditos – malla actual: 4.5

Profesor: Ruth Magdalena López Ulloa

Correo electrónico del docente (Udlanet): [rm.lopez@udlanet.ec](mailto:rm.lopez@udlanet.ec)

Coordinador: PAOLA POSLIGUA

Campus: Queri

Pre-requisito: EIA-430 Geología y Geomorfología Co-requisito: NA

Paralelo:

Tipo de asignatura: .

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	X
Unidad 2: Formación Profesional	
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 curso es teórico práctico del recurso suelo y se enfoca en dos partes: la primera hace referencia a *nociones fundamentales del suelo*, donde se profundiza sobre las propiedades del suelo, los factores, procesos de formación y génesis del suelo; mientras que la segunda parte aborda la *caracterización de los suelos* de acuerdo a dos clasificaciones taxonómicas internacionales. Los temas de la asignatura se desarrollan mediante procesos participativos prácticos y de autoaprendizaje. Donde los estudiantes adquieren habilidades de identificación, análisis y síntesis a

ser aplicados a futuro en medidas de prevención, mitigación, remediación y conservación de suelos.

### 3. Objetivo del curso

Al finalizar el semestre, los estudiantes mediante ejercicios, lecturas y talleres adquirirán conocimientos edafológicos, habilidades, destrezas, criterios y responsabilidad social sobre la importancia del suelo como un elemento esencial del ecosistema e interrelacionará conceptos para su aplicación posterior en procesos de conservación, prevención y remediación de suelos.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<b>RDA 1.</b> – Conoce los principios fundamentales sobre el recurso suelo, para posterior aplicación en proyectos de gestión, solución de problemas de contaminación y posterior remediación del recurso.	1. Participa de manera consciente y dirige proyectos multidisciplinarios de la gestión integral de recursos (agua, suelo, aire y biota), de procesos de tratamiento de contaminantes generados por las actividades industriales y de centros urbanos, así como de conservación de entornos naturales.	<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( X ) <b>Final</b> ( )
<b>RdA 2.-</b> Identifica la cadena de investigación científica: problemática, motivo, objetivo, diseño experimental-estadístico, resultados, rechazo de hipótesis de los procesos de investigación del recurso suelo y su relación ecosistémica	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.	<b>Inicial</b> ( X ) <b>Medio</b> ( ) <b>Final</b> ( )
<b>RdA3 .-</b> Integra los procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de las matrices ambientales para la conservación y manejo del recurso suelo	3. 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	<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( X ) <b>Final</b> ( )

	ambiental vigente generando soluciones técnicamente factibles y económicamente viables en el diseño de tratamiento de residuos y efluentes.	
<b>RdA 4.-</b> Diferencia los factores entre procesos naturales y antropogénicos que intervienen en el desarrollo y alteración de los suelos	4. Lidera procesos referentes a calidad ambiental, gestión de recursos, manejo de desechos y residuos, planes de manejo ambiental, gestión documental ambiental de empresas, remediación, eficiencia energética, producción más limpia, normas ISO.	<b>Inicial</b> ( X ) <b>Medio</b> ( ) <b>Final</b> ( )
<b>RdA 5.-</b> Comprende los componentes del suelo y su interrelación en los ecosistemas		<b>Inicial</b> ( X ) <b>Medio</b> ( ) <b>Final</b> ( )

## 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%
Control lectura	16%
Presentación Biota del suelo	4%
Examen de conocimientos	15%
Reporte de progreso 2	35%
Ensayo Art. Científico	15%
Control Lectura	5%
Taller de clasificación suelos	5%
Examen de conocimientos	10%
Evaluación final	30%
Salida de campo	10%
Examen final	20%
	<u>100%</u>

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.

El curso será evaluado de la siguiente manera:

### 6.1 Escenario de aprendizaje presencial.

Se utilizará en las sesiones clases magistrales presentadas por el profesor con una activa participación de los estudiantes mediante preguntas.

Por parte de los estudiantes se propiciará el trabajo de grupo responsable y comprobable. Se realizarán talleres de comprensión, análisis, síntesis y discusión de los diferentes temas, mediante ejercicios.

### **Progreso 1, 2 (control lectura 16 y 5% progresos 1 y 2 respectivamente; y taller de clasificación de suelos 5% para progreso 2):**

El aprendizaje presencial estará fundamentado en: exposiciones, explicaciones y aclaraciones en clase de las lecturas que debe realizar el estudiante, constituyendo al docente en instructor guía. La evaluación se realizará mediante 4 controles de lectura del libro de Porta y Lopez, 2011 y de presentaciones y discusiones de clase 3 para el progreso 1 y 1 para el progreso 2. También se realizara el **Taller o Coloquio** en clase sobre identificación de horizontes diagnósticos y genéticos utilizando herramientas como imágenes, videos, entre otros (el aporte de calificación del taller será de 5% a la nota del progreso 2)

### **Progreso 1, 2 y evaluación final (15, 10 y 20%)**

Para cada progreso se tomará un examen de un cuestionario de preguntas que serán desarrolladas y ejecutadas por medio del aula virtual o en físico, para lo cual el estudiante tiene un tiempo especificado con anterioridad para su ejecución. Las preguntas podrán ser de verdadero/ falso, múltiple respuesta, pareo, entre otras y preguntas de respuestas cortas.

El examen final de EIA 520 de Ciencia del Suelo, es un examen comprensivo que sintetizará los conocimientos y habilidades de interpretación adquiridas por los estudiantes de las unidades 1 a 6. El formato es similar a los de los progresos 1 y 2 con preguntas, de las cuales algunas son de respuestas cortas. La fecha del examen final será anunciada por la Secretaría Académica.

## **6.2 Escenario de aprendizaje virtual.**

### **Progreso 1 y 2 (1%):**

Los foros en el aula virtual son parte de la calificación adicional que se sumará a la nota final de los progresos 1 y 2 se efectuarán en la semana 5 y 11 de clases. Los temas serán los indicados en el numeral 8 de este sílabo. La calificación será en función del cumplimiento de los dos requerimientos: presentar una pregunta y atender con una respuesta dentro del Foro. No es opcional esta actividad, quien no ingrese al aula tendrá una penalización de medio punto a su reporte.

## **6.3 Escenario de aprendizaje autónomo.**

### **Progreso 1 y 2 exposiciones (4 y 5%):**

Por equipo de trabajo los estudiantes deberán presentar un tema sobre los componentes de la biota del suelo, esta presentación será defendida en clase. Esta calificación considera nota grupal y nota individual. La nota grupal depende de la calidad y fundamentación de la presentación y la individual de la defensa del tema calificada por el docente. Valoración correspondiente al 4% del progreso 1 (2% individual y 2% grupal). Para el progreso 2 se calificará la presentación y defensa individual del trabajo de grupo del artículo científico en general y corresponde al 5% de la nota de progreso 2.

### **Progreso 2 Ensayo artículo científico (10%):**

Por equipo de trabajo los estudiantes deberán presentar un ensayo en español de un artículo científico, proporcionado por el docente que debe ser en idioma inglés sobre estudios del suelo que apruebe el docente. Esta calificación considera nota grupal del documento entregado en el aula virtual. Se adjunta rúbrica. Conocimientos que contribuyen al RDA1 y RDA3.

**Nota:** El ensayo debe ser subido al aula virtual, uno por grupo de acuerdo a las fechas dadas por el docente, al igual que la presentación en power point del mismo que tienen una calificación del 5%.

## **Evaluación Final, salida de campo (10%)**

Los estudiantes por grupo deben presentar un informe de la salida de campo que implica procesar y analizar la información levantada en campo, laboratorio, consolidar e interpretar la misma. El grupo de estudiantes deberá subir a la

plataforma virtual (uno por grupo de acuerdo a formato y fecha dada por el docente). Valoración correspondiente al 10% de evaluación final. Se adjunta rúbrica 3. Conocimientos y habilidades que contribuyen al RDA 1 y 3

## 7. Temas y subtemas del curso

<b>RdA - Asignatura</b>	<b>Temas</b>	<b>Sub Temas</b>
<b>RDA 1.</b> Conoce los principios fundamentales sobre el recurso suelo, para posterior aplicación en proyectos de gestión, solución de problemas de contaminación y posterior remediación del recurso.  <b>RDA 5.</b> Comprende los componentes del suelo y su interrelación en los ecosistemas	<b>1. NOCIONES FUNDAMENTALES DEL SUELO</b>	1.1 Definición y funciones del suelo
		1.2 Componentes del suelo: fases sólida, líquida y gaseosa.
		1.3 Funciones del suelo
		1.4 Calidad del suelo.
	<b>2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELO.</b>	2.1 Características físicas del suelo
		o Color
		o Textura
		o Consistencia
		o Estructura
		o Densidad del suelo
		o Porosidad
		o Contenido de humedad (Potenciales hídricos del suelo y movimiento)
		o Conductividad Hídrica
		2.2 Características químicas del suelo
		o pH
		o Materia orgánica
		o Capacidad de intercambio iónico
		o Capacidad tampón del suelo
		o Salinidad, sodicidad y alcalinidad del suelo
		o Potencial de óxido-reducción
		2.3 Características biológicas del suelo
		o Microorganismos
		o Distribución y funciones de los microorganismos
		o Animales del suelo
<b>RDA4.</b> Diferencia los	<b>3. FACTORES Y PROCESOS DE FORMACIÓN DEL SUELO</b>	3.1 Factores de Formación del suelo
		3.2 Procesos de formación del suelo
		3.3 Minerales

<p>factores entre procesos naturales y antropogénicos que intervienen en el desarrollo y alteración de los suelos</p> <p><b>RDA 3.</b> Integra los procesos naturales y antropogénicos: transporte, monitoreo, control y tratamiento de las matrices ambientales para la conservación y manejo del recurso suelo</p>		3.4 Coloides del suelo
		3.5 Arcillas (tipos y características) y sesquióxidos
		3.6 Procesos de sorción y desorción
	4. HORIZONTES GENÉTICOS Y DIAGNÓSTICOS.	4.1 Horizontes genéticos
		4.2 Horizontes diagnósticos
		o Endopedones
		o Epipedones
	5. INTRODUCCIÓN A LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE SUELOS	5.1 Soil Taxonomy Clasification
		5.2 Clasificación FAO, 2008. (WRB)
<p><b>RDA 1</b> Conoce los principios fundamentales sobre el recurso suelo, para posterior aplicación en proyectos de gestión, solución de problemas de contaminación y posterior remediación del recurso.</p> <p><b>RDA 2</b> Identifica la cadena de investigación científica: problemática, motivo, objetivo, diseño</p>	6. APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS	6.1 Identificación en campo de horizontes genéticos y diagnósticos
		6.2 Lectura de artículos científicos sobre factores que afectan la calidad del suelo



experimental-estadístico, resultados, rechazo de hipótesis de los procesos de investigación del recurso suelo y su relación ecosistémica		
--	--	--

## 8. Planificación secuencial del curso

# RDA	Tema	Subtemas	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
<b>Semana 1 a 6 (Marzo- Abril 2017)</b>					
<b>RDA 1 y 5</b>	1. NOCIONES FUNDAMENTALES DEL SUELO	1.1 Definición y funciones del suelo	(1) Clases magistrales Interacción estudiante-profesor	Lectura de las pags. 19 a la 32 (Porta, López-Acevedo y Poch, 2011) contestar por grupo pag 11 y 12 y juego de roles de pag 29	<b>Control de lectura 1:</b> Unidad 1 (2%). Primera semana de clase
		1.2 Componentes del suelo: fases sólida, líquida y gaseosa.		Lectura de las pags. 33 a la 56 (Porta, López-Acevedo y Poch, 2011)	
		1.3 Funciones del suelo			
		1.4 Calidad del suelo.			
	2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELO.	2.1 Características físicas del suelo	(1)Control de lectura, (1)Clases magistrales - (1)Talleres en clase -	3.1 Lectura propiedades físicas del suelo Porta, López-Acevedo y Poch, 2011 pags. 120 a la 163. Realización de ejercicio pag 162 numeral 13 y 15.	<b>Control de lectura 2:</b> Sobre Lectura de Porta y López Propiedades Físicas y comportamiento del suelo pags. 120-163 Tercera Semana de clase 7%
		2.1.1. Color			
		2.1.2 Textura			
		2.1.3 Consistencia			
		2.1.4 Estructura			
		2.1.5 Densidad del suelo			
		2.1.6 Porosidad			
		2.1.7 Contenido de Humedad			
		2.1.8 Conductividad hídrica			
		2.2 Características químicas del suelo	(1)Control de lectura, (1)Clases magistrales (1)Ejercicios (1)Talleres (1)Examen progreso 1	Lectura propiedades físico químicas del suelo y comportamiento del suelo Porta, López-Acevedo y Poch, 2011. Pags. 203 a la 277. Resolución pag.213	<b>Control de lectura 3:</b> Sobre Lectura de Porta y López Propiedades Químico Físicas y comportamiento
		2.2.1 pH			
		2.2.1 Materia orgánica			
		2.2.3 Capacidad de intercambio iónico			
		2.2.4 Capacidad tampón del suelo			



	2.2.5 Salinidad, sodicidad y alcalinidad del suelo		numeral 14, pag. 240 numeral 23, pag. 255 numeral 15	to del suelo pags. 203-277 <i>Quinta Semana de clase 7%</i>	
	2.2.6 Potencial de óxido-reducción				
	2.3 Características biológicas del suelo				
	2.3.1 Microorganismos				
	2.3.2 Distribución y funciones de los microorganismos				
	2.3.4 Animales del suelo	(1)Exposiciones de estudiantes de trabajo bibliográfico	<b>(1) FORO propiedades físico-químicas del suelo sobre la lectura anterior</b>  <b>Presentación</b> Investigación libre en libros e internet sobre microbiología de y animales en el suelo (mínimo 4 fuentes 2 libros por tema de los de referencia secundaria)	Foro, <b>1% adicional</b>  Presentación biota del suelo <b>Progreso 1: 4%</b> <b>Fecha de entrega:</b> Clase No.11  <b>Examen progreso 1 15%</b>	
Semana 7 a la 13 (Abril a Junio 2017)					
RDA 3, 4 y 2	3.FACTORES Y PROCESOS DE FORMACIÓN DEL SUELO	3.1 Factores de Formación del suelo	(1) Clases magistrales (1) Revisión de conocimientos (1)Control de lectura (1)Talleres	Lectura de Edafogénesis (Porta, López-Acevedo y Poch, 2011 pags. 69 a la 91 y realización de ejercicio del numeral 30 literal del A1 de pags. 89 y 90)	Portafolio de ejercicios autónomos y de clase.  <b>Control de lectura 4:</b> Sobre Lectura de Porta y López Componentes inorgánicos del suelo pags. 165-182 <i>Novena Semana de clase 5%</i>
		3.2 Procesos de formación del suelo			
		3.3 Minerales			
		3.4 Coloides del suelo			
		3.5 Arcillas (tipos y características) y sesquióxidos			
		3.6 Procesos de sorción y desorción			
	4. HORIZONTES GENÉTICOS Y DIAGNÓSTICOS.	4.1 Horizontes genéticos	(1) Prácticas visuales de clase -(1) Clases magistrales (1)Lecciones orales (1) Examen progreso 2	Lectura: Componentes inorgánicos del suelo (Porta, López-Acevedo y Poch, 2011 pags. 165 a la 182.	Coloquios orales de perfiles (horizontes genéticos y diagnósticos) <b>5%</b>  <b>Examen progreso 2: (10%)</b>  Clase 31
		4.2 Horizontes diagnósticos			
		4.2.1 Endopedones			
		4.2.2 Epipedones			
	6. APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO	6.1 Lectura de artículos científicos sobre factores que afectan la calidad del suelo	(1) Presentación de ensayos (1) Preguntas de conocimiento	Lectura, análisis de artículos científicos	Ensayo y presentación <b>Evaluación progreso 2 : 15%</b> <b>Fecha de</b>

					<b>entrega:</b> Clase No.32
	5. INTRODUCCIÓN A LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE SUELOS	5.1 <i>Soil Taxonomy Clasification</i>	(1)Clases magistrales (1) Ejercicios de identificación (1) Examen progreso 2	Lectura la clasificación de la FAO notas de clase dadas por docente Unidad 4 Ejercicios de clase <b>(2) FORO Los tipos de suelo en el Ecuador</b>	Ejercicios de identificación mediante coloquio de clase y perfiles de diferentes tipos de suelo <b>Foro (1% Adicional)</b>
<b>Semana 14 a 16 (Junio del 2017)</b>					
<b>RDA 1 y 5</b>	5. INTRODUCCIÓN A LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE SUELOS	5.2 <i>Clasificación FAO, 2008. (WRB)</i>	(1) Ejercicios de identificación	Lectura la clasificación de la Soil Taxonomy notas de clase del docente Unidad 5 Revisión y manejo del libro Key of Soil Taxonomy, entregado en digital por docente.	Ejercicios mediante interpretación de mapas de suelo
	6. APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS	6.2 <i>Identificación en campo de horizontes genéticos y diagnósticos</i>	(1)Salida de campo/ (1)Trabajo Laboratorio/ (1)Análisis de información en clase (1) Examen Final	Realización de informe final	Informe final de campo <b>Evaluación final: 10%</b> <b>Fecha de entrega:</b> Clase 46 en aula virtual Examen final <b>Evaluación final :20%</b> <b>Fecha:</b> determinada por la Dirección Académica

## 9. Normas y procedimientos para el aula

La ciencia del suelo, es una materia que permite al estudiante desarrollar competencias y trabajo en equipo lo que requiere un trabajo eficiente por parte del grupo de estudiantes demostrando responsabilidad, disciplina y ética, es por ello que se exige a los estudiantes la práctica diaria de estos valores y principios en todas las actividades relacionadas a la materia.

- Cualquier caso que esté en contra de la honestidad académica será reportado a las autoridades de la universidad.
- No se recibirán trabajos enviados a casa, fuera de la plataforma virtual.
- Trabajos que se entreguen fuera de los plazos establecidos tendrán una penalización del 25% menos de la nota por día de retraso .
- En el caso de inasistencia, es responsabilidad del estudiante igualarse en forma autónoma en los trabajos y conocimientos adquiridos en la clase.

- Se exige puntualidad, no se permitirá el ingreso de los estudiantes luego de haber transcurrido los 10 minutos de la hora de inicio de clases.
- No se permite el uso de celulares en clase, estos deben estar en modo silencio y guardados. En caso de que un estudiante incumpla esta disposición saldrá de clase y tendrá la falta correspondiente.
- Respeto en las relaciones docente- alumno y alumno-alumno será exigido en todo momento, esto será de gran importancia en el buen desarrollo de actividades en clase.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales.

- Porta, J., López-Acevedo, M. y Poch, R.M., (2010). **Introducción a la Edafología. Uso y protección de Suelos**. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa. 535p.
- Notas dadas en clase por docente.
- Soil Survey Staff. 2015. **Illustrated guide to soil taxonomy, version 1.1. U.S. Department of Agriculture**, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska. Pp 552.
- Soil Survey Staff. 2014. **Key of Soil Taxonomy**. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Twelfth Edition, PP 372.

### 10.2 Referencias complementarias.

- Plaster, E.J., (2005). **La Ciencia del Suelo y su Manejo**. Madrid, Ediciones Magallanes. 419p.
- Porta, J., López-Acevedo, M. y Roquero de Laburu, C., (2003). **Edafología Para la agricultura y el medio ambiente**. Barcelona. Ediciones Mundi-Prensa. 929p.
- Honorato, R., (2000). **Manual de Edafología**. México, D.F., Ediciones Alfaomega. 263p.

## 11. Perfil del docente

Ruth Magdalena López Ulloa

Maestría en Suelos y Aguas de la Universidad de Wageningen en Países Bajos (Holanda), con enfoque en edafología y pedología. Doctorado PhD., en Ciencias forestales con enfoque en los servicios ambientales del suelo en la Universidad de Georg August Universität Göttingen en Alemania. Mi experiencia en el campo de la educación es de 10 años dictando la asignatura de ciencia del suelo y en postgrado a nivel de maestría con la asignatura Contaminación y remediación de suelos, Análisis de

## Sílabo 2017-2 (Pre-grado)

suelos y Química de suelos. Las líneas de investigación son en edafología, salud del suelo, servicios ambientales del suelo, cambio climático.

Contacto: [rm.lopez@udla.edu.ec](mailto:rm.lopez@udla.edu.ec) Ext. 238, Celular 0984024874

Horas de atención: se colocará el mismo luego que se tenga definido los horarios de clase por parte de la carrera **(Pendiente)**