

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular		
<i>Química de Suelos</i>		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés		
<i>Soil Chemistry</i>		
3. Unidad Académica: <i>Escuela de Ciencias Ambientales y Biotecnología. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.</i>		
Profesor Coordinador: Isel Cortés Nodarse		
Profesores Colaboradores: -		
4. Ámbito <i>Especializado.</i>		
Nivel: <i>VII</i>		
Carácter: <i>Obligatorio</i>		
Modalidad: <i>Presencial</i>		
Requisitos: <i>Métodos de Análisis Químico I</i>		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador:	10	10
Colaboradores:	-	-
5. Tipo de créditos		
6 SCT		
5. Número de créditos SCT – Chile		
6		
6. Requisitos	<i>Métodos de Análisis Químico I</i>	
7. Propósito general del curso	<i>El curso tiene como objetivo fundamental enseñar el comportamiento del suelo y la interpretación de algunos procesos que en él se desarrollan. Al final del curso el alumno estará</i>	

	<p><i>capacitado para comprender, interpretar y discutir aspectos más relevantes de la Química del Suelo y su relación con el medio ambiente tanto en su constitución química, sus propiedades y en las reacciones químicas más importantes.</i></p>
<p>8. Competencias a las que contribuye el curso</p>	<p><i>AC1. Maneja los fundamentos y el lenguaje de las ciencias básicas para lograr la comprensión de las diversas áreas de las ciencias ambientales desde una perspectiva científica y holista.</i></p> <p><i>AC3. Comprende el método científico para abordar problemas básicos y complejos propios de las ciencias ambientales y de la química, considerando todas sus etapas.</i></p> <p><i>AE1. Reconoce especies químicas de interés ambiental para evaluar la calidad físicoquímica del agua, el aire, el suelo, y la biota, en ambientes urbanos y naturales con diferente grado de intervención antrópica.</i></p> <p><i>AE2. Analiza el transporte, la movilidad y las transformaciones de los contaminantes para conocer su dinámica física y química en el ambiente y su expresión territorial considerando distintas escalas espacio-temporales.</i></p> <p><i>AE3. Evalúa la sustentabilidad de los proyectos y los impactos ambientales de las especies químicas para establecer un diagnóstico de los efectos que puedan producir en una perspectiva científico técnica.</i></p> <p><i>CS3. Capacidad de comunicación oral y escrita.</i></p> <p><i>CS7. Compromiso con la preservación del medio ambiente.</i></p>
<p>9. Subcompetencias</p>	<p><i>AC1.2 Conoce las diversas áreas de las ciencias ambientales para reconocer y analizar los problemas ambientales con una visión holista.</i></p> <p><i>AC3.3 Aplica el método científico para abordar y evaluar los problemas complejos propios de las ciencias ambientales.</i></p>

	<p><i>AE1.1 Reconoce especies químicas de interés para evaluar la calidad en muestras reales.</i></p> <p><i>AE1.2 Conoce las variables fisicoquímicas que determinan la calidad ambiental del agua, el aire, el suelo y la biota.</i></p> <p><i>AE1.3 Analiza información científica para evaluar la calidad ambiental y el posible deterioro de entornos urbanos y naturales.</i></p> <p><i>AE2.1 Identifica fuentes y sumideros de contaminantes del ambiente para establecer su origen y destino.</i></p> <p><i>AE2.2 Analiza vías de transporte y transformaciones de especies químicas para conocer su dinámica en el ambiente.</i></p> <p><i>AE3.2 Analiza las implicancias de las especies químicas en los sistemas naturales para establecer un diagnóstico del estado del ambiente y su contexto fisico-químico.</i></p>
--	---

10. Resultados de Aprendizaje

Comprender y utilizar los conceptos básicos de la química del suelo, entendiendo la importancia de sus características físicas y químicas en relación, con su interacción con los otros componentes del ecosistema, manejando las características y clasificación de los horizontes del suelo.

Identificar los componentes orgánicos e inorgánicos del suelo que permiten explicar su comportamiento como fuente y/o sumidero de sustancias químicas

Identificar las propiedades químicas del suelo que fundamentan su actuación como amortiguador y depurador dentro del ecosistema.

11. Saberes / contenidos

1: Introducción

- 1.1. Importancia de la Química de Suelos.*
- 1.2. Conceptos fundamentales de la Génesis del Suelo.*
- 1.3. Composición del Suelo.*
- 1.4. El perfil del suelo y sus horizontes.*

2: Propiedades físicas del suelo.

- 2.1. El suelo como un sistema de tres fases.*
- 2.2. Textura.*
- 2.3. Estructura.*
- 2.4. Porosidad.*
- 2.5. Densidad*
- 2.6. Granulometría.*

2.7. Estabilidad de los agregados

3: Fase líquida y fase gaseosa del suelo

3.1. La solución del Suelo.

3.2. Fase gaseosa de suelos

4: El suelo como sistema biótico

4.1. Organismos del suelo.

4.2. Fracción Orgánica del suelo: degradada y no degradada.

4.3. Papel de las plantas en la acumulación de materia orgánica.

4.4. Descomposición de residuos orgánicos.

4.5. Humus. Sustancias húmicas.

4.6. Complejos órgano – minerales.

4.7. Contenido y formas de materia orgánica en diferentes suelos.

4.8. Procesos de mineralización y humificación.

5: Ciclo del Nitrógeno

5.1. Ciclo del Nitrógeno.

5.2. Fuentes de Nitrógeno.

5.3. Tipos de N en los suelos.

5.4. Fijación de N en el suelo.

5.5. Procesos de Amonificación, Nitrificación y Desnitrificación.

6: Ciclo del Fósforo

6.1. Ciclo del Fósforo.

6.2. Fuentes de Fósforo.

6.3. Tipos de P en los suelos

7: Ciclo del Azufre y ciclo del Potasio

7.1 Ciclo del Azufre y Potasio.

7.2. Fuentes de Azufre y Potasio.

7.3. Tipos de S y K en el suelo

8: Componentes inorgánicos del suelo

8.1. Composición química de la roca madre

8.2. Composición química de suelos.

8.3. Minerales primarios y secundarios del suelo.

8.4. Óxidos y óxidos hidratados en suelos.

8.5. Silicatos. Clasificación.

9: Reacciones del suelo

9.1. Concepto de acidez en el suelo.

9.2. Origen de la acidez del suelo.

9.3. Capacidad tampón de suelo.

9.4. Acidez y alcalinidad del suelo.

10: Intercambio iónico en el suelo

10.1. Origen de las cargas eléctricas.

10.2. Aspectos cualitativos. Modelos.

10.3. Capacidad de intercambio catiónico.

10.4. Saturación Básica.

10.5. Capacidad de Intercambio aniónico.

10.6. Suelos de carga variable. PCZ

11: Clasificación de suelos
11.1 Reglas de nomenclatura

12: Horizontes de suelo
12.1. Horizontes genéticos
12.2. Reglas de nomenclatura
12.3. Pedión, Isopedión, epipedión

13: Suelos volcánicos de Chile
13.1. Descripción.
13.2. Ubicación geográfica.
13.3. Clasificación.
13.4. Características generales.

12. Metodología

Clases teóricas con diapositivas y pizarra, aprendizaje basado en problemas, lectura, resolución de problemas: 4 h

Laboratorios con desarrollo de actividades prácticas y aprendizajes puestos en práctica con desarrollos de muestras problemas experimentales. Desarrollo de informes. 6 h

13. Evaluación

a) Cátedra (C): la nota de cátedra corresponderá al promedio de 2 pruebas parciales (50%).

b) Seminario (S): la nota de seminario corresponde a la evaluación de la presentación oral y del resumen escrito entregado (20%).

c) Laboratorio (L): controles escritos de entrada, preguntas de conceptos y desarrollo relacionadas con el práctico ya realizado, evaluación de muestras y abordaje de problemas experimentales, con desarrollo de informe escrito (30%)

14. Requisitos de aprobación

Escala de 1,0 a 7,0 con nota de aprobación 4,0

Los estudiantes cuya Nota de Presentación sea inferior a 4,0 deberán rendir una Prueba Global o Examen Final, abarcando todos los contenidos del curso.

*Ponderación = (0.7*Nota de presentación) + (0.3*PG)*

Los alumnos cuya Nota de Presentación sea igual o mayor a 4,0 se podrían eximir de rendir la PG siempre y cuando su promedio de notas de Cátedra, promedio de seminario y promedio de laboratorio, individualmente, sean igual o mayor a 4,0.

15. Palabras Clave

Química de suelos; edafología; Composición química de suelos; Análisis químico de suelos.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

Sadzawka, A. *Métodos de análisis recomendados para los suelos de Chile*. Instituto de investigaciones Agropecuarias. Serie La Platina. (2006)

Fassebender, Hans W. y Bornemisza, Elemer. *Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina*. (1987) Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) ISBN-92-9037-1243. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y The Ohio State University, Ohio USA.

Suelos vivos de las Américas (2020), disponible en <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19987>

Walter Luzio Leighton (Ed) *Suelos de Chile*. (2010) ISBN 978-956-9-0648-8 (disponible en <https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/4234c006-cfd7-4d88-8c61-6b4410165d42/download>)

Guía para la descripción de suelos. Cuarta edición Traducido y adaptado al castellano por Ronald Vargas Rojas (Proyecto FAOSWALIM, Nairobi, Kenya-Universidad Mayor de San Simón, Bolivia). ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN Roma, 2009 (disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/a0541s/a0541s.pdf>)

Norma Chilena 2297. Calidad del suelo — Vocabulario. Segunda Edición 2017

17. Bibliografía Complementaria

Base referencial mundial del recurso suelo 2014 Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos Actualización 2015

IUSS Working Group WRB, 2015. *Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106*. FAO, Roma. (disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>) ISBN 978-92-5-308369-5

Guía DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS EN ÁREAS RURALES. Construcción participativa del diagnóstico de suelos Diseño de planes de intervención Prácticas de manejo sostenible de los suelos (2018). Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/i8864es/I8864ES.pdf> ISBN 978-92-5-130425-9

18. Recursos web

Ministerio de Medio Ambiente de Chile: www.mma.gob.cl

Centro de Investigación de los Recursos Naturales: www.ciren.cl

Instituto de Investigaciones Agropecuarias www.inia.cl

Servicio Nacional de Geología y Minería. www.sernageomin.cl

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América. www.epa.gov

Planificación detallada del curso.

Semana	Fecha	Tipo de actividad planificación	Contenido de la actividad
Semana 1	12-03-2024	Cátedra	Presentación
Semana 1	12-03-2024	Laboratorio	Coordinación interna
Semana 1	14-03-2024	Cátedra	Introducción
Semana 2	19-03-2024	Cátedra	Prop físicas
Semana 2	19-03-2024	Laboratorio	Análisis de muestras de suelo (Catedra)
Semana 2	21-03-2024	Cátedra	Prop físicas
Semana 3	26-03-2024	Cátedra	Fase líquida
Semana 3	26-03-2024	Laboratorio	Normativa chilena respecto de suelo (Catedra)
Semana 3	28-03-2024	Cátedra	Fase gaseosa
Semana 4	02-04-2024	Cátedra	materia orgánica en suelo
Semana 4	02-04-2024	Laboratorio-1	
Semana 4	04-04-2024	Cátedra	materia orgánica en suelo
Semana 5	09-04-2024	Cátedra	mat orgánica
Semana 5	09-04-2024	Laboratorio-2	
Semana 5	11-04-2024	Cátedra	N-P-K
Semana 6	16-04-2024	Cátedra	Seminario
Semana 6	16-04-2024	Laboratorio-3	
Semana 6	18-04-2024	Cátedra	Seminario
Semana 7	23-04-2024	Cátedra	ayudantía
Semana 7	23-04-2024	Laboratorio-4	
Semana 7	25-04-2024	Cátedra	Evaluación 1
Semana 8	07-05-2024	Cátedra	Comp inorgánicos del suelo
Semana 8	07-05-2024	Laboratorio-5	ayudantía resultados evaluación 1
Semana 8	09-05-2024	Cátedra	Comp inorgánicos del suelo
Semana 9	14-05-2024	Cátedra	Reacciones y acidez
Semana 9	14-05-2024	Laboratorio-6	
Semana 9	16-05-2024	Cátedra	Reacciones y acidez
Semana 10	22-05-2024	Cátedra	Intercambio iónico
Semana 11	28-05-2024	Cátedra	Intercambio iónico
Semana 11	28-05-2024	Laboratorio-7	
Semana 11	30-05-2024	Cátedra	Intercambio iónico
Semana 12	04-06-2024	Cátedra	Clasificación de suelos
Semana 12	04-06-2024	Laboratorio-8	
Semana 12	06-06-2024	Cátedra	Clasificación de suelos
Semana 13	11-06-2024	Cátedra	Horizontes de suelo

Semana 13	11-06-2024	Laboratorio-9	
Semana 13	13-06-2024	Cátedra	Horizontes de suelo
Semana 14	18-06-2024	Cátedra	suelos volcánicos
Semana 14	18-06-2024	Laboratorio-10	
Semana 14	20-06-2024	Cátedra	suelos volcánicos
Semana 15	25-06-2024	Cátedra	niveles base edafogeoquímicos
Semana 15	25-06-2024	Laboratorio	Recuperativo de laboratorio
Semana 15	27-06-2024	Cátedra	niveles base edafogeoquímicos
Semana 16	02-07-2024	Cátedra	ayudantía
Semana 16	02-07-2024	Laboratorio	
Semana 16	04-07-2024	Cátedra	evaluación parcial 2
Semana 17	09-07-2024	Cátedra	ayudantía-resultados evaluación 2
Semana 17	09-07-2024	Laboratorio	
Semana 17	12-07-2024	Cátedra	examen recuperativo