

## NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS 2021

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CODIGO	SEM	HT	HP	HA	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG040456	Primavera	3	3	6.6	8	Admisión	Obligatoria	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y SUELOS

Horas teóricas y prácticas expresadas en horas pedagógicas de 45 minutos, horas alumno expresadas en horas cronológicas

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El curso tiene por objetivo capacitar a los alumnos para describir en forma autónoma perfiles de suelos y evaluar sus propiedades, interpretando el contexto pedogenético. Además habrán adquirido los elementos de juicio necesarios para emitir opiniones acerca de las limitaciones de un suelo, las opciones de uso y las alternativas de manejo.

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

En la primera parte de las clases teóricas los alumnos expondrán temas (tareas semanales) referentes a las Unidades Didácticas. Posteriormente, se da paso a una ronda de preguntas donde se promueven discusiones y se enfrentan distintos puntos de vista. Las clases se encuentran en forma esquematizada en U-Cursos.

Las tareas semanales corresponderán a temas breves de investigación dentro de cada una de las unidades didácticas propuestas. Para esto, los alumnos deberán formar equipos de 2 a 4 personas. Serán asignadas a cada equipo en particular y tanto su entrega como presentación son obligatorias para aprobar el curso. Las tareas serán asignadas con al menos una semana de anticipación y deberán ser enviadas (informe escrito y presentación Power Point) a través de U-cursos. El formato y número de diapositivas es de libre elección para la presentación Power Point, y debe ceñirse al formato disponible en U-cursos para el informe escrito.

Es importante recordar que las clases teóricas deben ser complementadas con la literatura señalada en la Bibliografía del curso. Además, se realizarán controles semanales en relación a lecturas entregadas con anterioridad. El control será rendido al comienzo de cada clase (14:45 hrs.) y tendrá una duración de entre 15 y 25 minutos. Los alumnos que no rindan un control serán calificados con nota 1,0 (no recuperable).

En las clases prácticas, en terreno, los alumnos describen el paisaje (geomorfología) y la morfología de los suelos. Al final de cada práctica, se discute la evaluación de cada suelo, utilizando pautas previamente establecidas, que consideran la morfología, las relaciones suelo-agua, las condiciones de fertilidad, la disponibilidad de nutrientes, las alternativas de manejo, los diferentes usos que el suelo puede tener, aspectos de conservación y finalmente se hace una estimación de la factibilidad económica de las diferentes alternativas que ese suelo pueda presentar. El estudiante debe desarrollar un espíritu crítico y abandonar la idea de la aplicación de recetas preestablecidas. En las actividades prácticas los alumnos trabajarán en equipo, tanto en terreno como en la elaboración del informe correspondiente. Se debe entregar una copia impresa del informe y además enviar una copia en digital (Word). El formato del informe será entregado por u-cursos.

En el seminario, a cada equipo se le asignará un tema, relacionado con la asignatura, para que realice una investigación bibliográfica tan exhaustiva como sea posible. Los equipos deberán hacer una presentación en formato digital (PowerPoint) de su seminario y entregar un informe escrito. Por lo tanto, en la calificación final del seminario se incluirá la presentación, defensa del trabajo y el informe escrito. Además, los equipos deberán entregar un avance del seminario para evaluar el trabajo realizado y orientar a los equipos en los temas.

La prueba acumulativa oral será rendida en forma personal, al final del curso, en lo posible ante una comisión evaluadora compuesta por el profesor y los ayudantes. Se evaluarán las unidades didácticas tratadas durante el curso, los seminarios y las prácticas. En forma oportuna se sorteará el orden de los turnos para rendir la prueba.

Se exigirá el 100% de asistencia a las actividades prácticas (Para quienes no puedan realizar las actividades prácticas, el curso quedará pendiente hasta que se realice una actividad formativa equivalente).

## COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- Conoce y describe las propiedades morfológicas de los suelos en su contexto paisajístico y geomorfológico.
- Interpreta el contexto evolutivo del suelo, discriminando las propiedades que favorecen la actividad agrícola de aquellas que dificultan o hacen impracticable una agricultura en condiciones normales de una región.
- Propone medidas y/o soluciones que permitan el uso agrícola de suelos con limitaciones de uso.

## RECURSOS DOCENTES:

Se dispone de la página del curso en u-cursos, donde semanalmente se entregará información de las actividades, tareas y lecturas complementarias. Las clases se realizan en la sala asignada por Secretaría de Estudios, equipada con Data Show y pizarrón. Para las salidas a terreno se cuenta con movilización de la Facultad y equipos de descripción de suelos. Para los prácticos de laboratorio se cuenta con el Laboratorio de Física de Suelos, el que dispone de la colección de rocas y minerales, y el Laboratorio de Génesis de Suelos, que cuenta con la información cartográfica necesaria para los objetivos del curso.

## CONTENIDOS (No en estricto orden).

- Introducción
  - Instrucciones generales del curso.
  - Conceptos básicos de suelo: perfil, pedón, sequum, solum.
- Morfología de suelos
  - Horizontes genéticos, sufijos, horizontes de transición.
  - Rasgos morfológicos: profundidad, textura, estructura, consistencia, rasgos de superficie, color, pendiente, rocosidad, pedregosidad, poros, raíces, relieve, material parental, erosión, estado suelo-agua, temperatura.
- Formación de suelos
  - Materiales generadores, meteorización geoquímica y pedoquímica
  - Estabilidad de minerales primarios y secundarios.
  - Formación de minerales de arcilla y su importancia en la nutrición vegetal.
- Factores de formación de suelos y procesos pedogénicos
  - Material parental, relieve, organismos, clima, tiempo.
  - Adiciones, sustracciones, transferencias, transformaciones, procesos específicos
- Comportamiento de elementos en el suelo
  - Alcalino y alcalino térreos.
  - Afóteros y tetravalentes.
  - No metales.
- Taxonomía de suelos
  - Principios y características del sistema; categorías y nomenclatura (USDA, FAO).
  - Horizontes de diagnóstico; regímenes de humedad y temperatura.
  - Uso del sistema de clasificación y su aplicación en Chile.
- Interpretación de análisis de suelos
  - Análisis de intercambio iónico: CIC, bases extraíbles, saturación de bases, saturación con Na, RAS
  - Análisis químicos: C.O., CaCO<sub>3</sub>, pH, CE, salinidad.
  - Análisis físicos: textura, densidad aparente, retención de agua.
- Clasificaciones técnicas.
  - Capacidad de Uso, Categorías para regadío, Clases de drenaje, Clases de Aptitud frutal, Grupos de Manejo.
- Cartografía de suelos.
  - Unidades Cartográficas y Taxonómicas
  - Clases de Levantamientos de Suelos
  - Técnicas de cartografía de suelos.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

#### **Básica:**

Blum, W. E. H., Schad, P., Nortcliff, S. 2018. Essentials of Soil Science. Soil formation, functions, use and classification (WRB). Borntraeger Science Publishers. Stuttgart, Germany.

Brady, N.C., Weil, R.R. 2017. The Nature and Properties of Soils. 15<sup>th</sup> Ed. Pearson.

**Buol, S.W., Southard R.J., Graham, R.C., McDaniel, P.A. 2011. Soil Genesis and classification. 16<sup>th</sup> Ed. John Wiley and Sons.**

Casanova, M., Salazar, O., Seguel, O., Luzio, W. 2013. The Soils of Chile. Springer.

FAO. 2015. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. IUSS – ISRIC. World Soil Resources Reports 106. Rome.

FAO. 2009. Guía para la descripción de suelos. 4<sup>a</sup> Ed.. R. Vargas (Trad.). Roma, Italia.

Jenny, H. 1994. Factors of Soil Formation. A system of quantitative pedology. Dover Publication Inc. New York, USA.

Luzio, W. (Ed.) 2010. Suelos de Chile. Universidad de Chile. Maval Impresores.

Luzio, W., Casanova, M. 2006. Avances en el conocimiento de los suelos de Chile. Universidad de Chile – SAG.

Natural Resources Conservation Service. 1999. Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey. 2<sup>nd</sup> Ed. United States Department of Agriculture. Agriculture Handbook N° 436.

<http://soils.usda.gov/technical/classification/taxonomy/>

Porta, J., López-Acevedo, M., Roquero, C. 1999. Edafología para la agricultura y el medioambiente. 2<sup>a</sup> Ed. Mundi Prensa. Madrid, España.

**Schaetzl, R., Anderson, S. 2015. Soils. Genesis & Geomorphology. 2<sup>nd</sup> Edition. Cambridge Univ. Press. UK.**

Soil Survey Division Staff. 2017. Soil Survey Manual. USDA Handbook 18. <http://soils.usda.gov/technical/manual/>

Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, Twelfth Edition. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. Washington, DC.

[ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NSSC/Soil\\_Taxonomy/keys/2010\\_Keys\\_to\\_Soil\\_Taxonomy.pdf](ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NSSC/Soil_Taxonomy/keys/2010_Keys_to_Soil_Taxonomy.pdf)

**Huang, P.M., Li, Y., Sumner, M. 2011. Handbook of Soil Science: properties and processes. Second Edition CRC Press. Boca Ratón, Florida. USA.**

Huang, P.M., Li, Y., Sumner, M. 2011. Handbook of Soil Science: Resource Management and Environmental impacts. Second Edition CRC Press. Boca Ratón, Florida. USA

Tarbut, E. y F. Lutgens. 2005. Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física. Pearson Education (Ed.). Madrid, España.

#### **Recomendada:**

Amundson, R. 2014. Soil Formation. In: Holland, H., Tureikan, K. (Ed.) treatise on geochemistry. 2<sup>nd</sup> Edition. Elsevier

Bigham, J.M., Ciolkosz, E. (eds.). 1993. Soil Color. SSSA. Special Publication N°31.

Buscot, F., Varma, A. 2005. Microorganisms in soil: roles in genesis and functions. Springer. Berlin, Germany.

[http://books.google.cl/books?id=c54Yt598zcgC&printsec=frontcover&source=gbs\\_slider\\_thumb#v=onepage&q&f=false](http://books.google.cl/books?id=c54Yt598zcgC&printsec=frontcover&source=gbs_slider_thumb#v=onepage&q&f=false).

Daniels, R.B., Hammer, R.D. 1992. Soil Geomorphology. John Willey.

FAO., 2015. Status of the World Soil Resources. Intergovernmental Technical Panel on Soils (ITPS).  
Essington, M., 2004. Soil and Water Chemistry. CRC Press

Hillel, D. 2003. Introduction to Environmental Soil Physics. Elsevier-Academic Press  
Hugget, R. 2007. Fundamentals of Geomorphology. Second Edition. Routledge, Taylor & Francis Group.  
New York, USA.

Kabata-Pendias, A., Pendias, H. 2001. Trace elements in soil and plants. 3<sup>rd</sup> edition. CRC Press. Boca  
Ratón, USA.

Natural Resources Conservation Service. 2004. Burt, E. (Ed.) Soil Survey Laboratory Methods Manual.  
United States Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service (USDA - NRCS). Soil  
Survey Investigations Report N° 42, Version 4.0. <http://soils.usda.gov/technical/Imm/>

National Soil Survey Center. 2002. Field book for describing and sampling soils. United States  
Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service (USDA), Version 2.0.  
<http://soils.usda.gov/technical/fieldbook/>

Nettleton, W.D. (ed.). 1991. Occurrence, characteristics, and genesis of carbonate, gypsum and silice  
accumulations in soils. SSSA. Special Publication N° 26. WI. USA.

Schlatter, J., Grez, R., Gerding, V. 2003. Manual para el reconocimiento de suelos. 3<sup>a</sup> Ed. Universidad  
Austral de Chile. Valdivia, Chile.

Sposito, G., 2008. The Chemistry of Soils. Oxford University Press.

SSSA, 2008. Glossary of Soil Science Terms. Soil Science Society of America.

Van Bremen, N. and P. Buurman. 2002. Soil formation. Second Edition. Kluwer Academic Publishers.  
New York.

Xu, J., Huang, P., 2010. Molecular Environmental Soil Science at the Interfaces in the Earth's Critical  
Zone. Springer.

Zink, J., Metternicht, Bocco, G., del Valle, H., 2016. Geopedology: An integration of Geomorphology and  
Pedology for Soil and Landscape Studies. Springer

### **Revistas**

Revista de la Ciencia del Suelo y Nutrición Vegetal / Journal of Soil Science and Plant Nutrition (Chile)  
<http://www.scielo.cl/scielo.php>

Soil Science Society of American Journal (SSSAJ)  
Publicación oficial de la Sociedad Norteamericana de la Ciencia del Suelo.  
<https://www.soils.org/publications/sssaj/index>

Soil Science  
<http://www.soilsci.com/pt/re/soilsci/home.htm>

Journal of Arid Environments  
Journal of South American Earth Sciences  
Geomorphology  
Quaternary Research  
Geoderma  
Catena

[http://www.elsevier.com/wps/find/journal\\_browse.cws\\_home](http://www.elsevier.com/wps/find/journal_browse.cws_home)

### **Sitios Web**

British Society of Soil Science (BSSS):

<http://www.soils.org.uk/index.htm>

David Rossiter, International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC):

<http://www.itc.nl/personal/rossiter/index.html>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Land and Water Development Division (AGL):

<http://www.fao.org/ag/agl/default.stm>

International Union of Soil Sciences (IUSS):

<http://www.iuss.org/>

Soil Science Society of American Journal (SSSAJ), Internet Glossary of Soil Science Terms:

<http://www.soils.org/ssagloss/>

Suelo y medio Ambiente:

<http://www.us.es/gsma/links.htm>

United States Department of Agriculture (USDA), Natural Resources Conservation Service (NRCS):

<http://soils.usda.gov/>

University of Idaho, College of Agricultural and Life Sciences, Land of agricultural and Life Sciences:

<http://soils.ag.uidaho.edu/soilorders/>

International Soil Reference and Information Centre (ISRIC):

<http://www.isric.nl/>

### **PROFESORES PARTICIPANTES (Lista no excluyente)**

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Marco Pfeiffer (Responsable)	Ingeniería y Suelos	Pedología, Geografía de Suelos
Oscar Seguel	Ingeniería y Suelos	Física de Suelos

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE. (Se redefine todos los semestres)**

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Prueba acumulativa (oral)	30%
Tareas grupales	20%*
Seminario	15%*
Controles semanales	15%*
Informes de práctica*	20%*

## CALENDARIZACIÓN ASIGNATURA NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS

Semestre Primavera 2023

Horarios:

Teoría: Jueves 14:45 – 17:15

Práctica: Sábado 09:00 – 12:15

Equipo Docente: Marco Pfeiffer (encargado)

Oscar Seguel (colaborador)

SEMANA	FECHA	Tipo actividad	TEMA	PROFESOR
1	10 agosto	Clase Teórica	Introducción	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
2	17 agosto	Clase Teórica	Propiedades de rocas y minerales	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
3	24 agosto	Presentación alumnos	Formación de Suelos 1 (Grupo 1)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
4	31 agosto	Presentación alumnos	Formación de Suelos 2 (Grupo 2)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
5	21 septiembre	Presentación alumnos	Factores de Formación de Suelos (Grupo 3)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
6	28 septiembre	Presentación alumnos	Procesos Pedogénicos (Grupo 4)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
7	05 octubre	Actividad práctica	Factores y Procesos 1	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
8	13 octubre	Actividad práctica	Factores y Procesos 2	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
9	26 octubre	Presentación alumnos	Comportamiento de elementos en el suelo 1 (Grupo 1)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel

<b>10</b>	<b>02 noviembre</b>	Presentación alumnos	Comportamiento de elementos en el suelo 2 (Grupo 2)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
<b>11</b>	<b>09 noviembre</b>	Presentación alumnos	Taxonomía de suelos (Grupo 3)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
<b>12</b>	<b>16 noviembre</b>	Presentación alumnos	Clasificaciones interpretativas e índices de fragilidad (Grupo 4)	Marco Pfeiffer Oscar Seguel
<b>13</b>	<b>23 noviembre</b>	Presentación alumnos	Seminario	
<b>14</b>	<b>30 noviembre</b>	<b>Prueba Oral</b>	<b>Prueba final</b>	