

1. Datos de identificación

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Ciencias del Suelo			
Modalidad de la unidad de aprendizaje:	Escolarizada			
Número y tipo de periodo académico:	2° semestre			
Tiempo guiado por semana:	Aula presencial:	Campus digital (aula virtual y plataforma educativa):		
	4 horas	0 horas		
Distribución total del tiempo por periodo académico	Tiempo guiado:	Aula presencial:	Aula virtual:	Plataforma educativa:
		80 horas	0 horas	0 horas
	Tiempo autónomo:	Plataforma educativa:	En cualquier espacio:	
		0 horas	10 horas	
Tiempo aula empresa:	0 horas			
Créditos UANL:	3			
Tipo de unidad de aprendizaje	Obligatoria			
Ciclo:	Primero			
Área curricular	Formación inicial de introducción a la profesión (ACFI-IP)			
Fecha de elaboración:	08/03/2019			
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Israel Cantú Silva			
Fecha de última actualización:	09/12/2025			
Responsable(s) de actualización:	Dra. María Inés Yañez Díaz			

2. Presentación

El presente curso se ha diseñado para que los alumnos del segundo semestre de la carrera de Ingeniero Forestal e Ingeniero en Manejo de Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Forestales comprendan el estudio del suelo desde el punto de vista de las plantas superiores (relación suelo-planta), las diferentes propiedades físicas, químicas e hidrológicas del suelo que se relacionan con la producción agropecuaria y forestal y se analizan las causas de la variación de la productividad e investigan los medios para preservar y aumentar esa productividad.

El curso consiste en 6 fases en los que se presenta una revisión y análisis de los conceptos básicos, procedimientos y métodos de trabajo de la unidad de aprendizaje. Iniciando con la introducción a la ciencia del suelo, procesos en la formación del suelo, perfil del suelo y denominación morfológica de los horizontes del suelo. Continuando con la descripción y análisis de la composición mecánica del suelo (textura del suelo), densidad aparente, color, estructura, contenido de materia orgánica (MOS), pH, conductividad eléctrica, nutrientes esenciales y contenido de humedad del suelo. Incluyendo el tema de suelos salinos y sódicos los cuales son típicos de zonas áridas. Finalmente se analizará la clasificación mundial de suelos de la FAO y los principales tipos de suelo en México.

3. Propósito

Esta unidad de aprendizaje (UA) tiene como finalidad desarrollar en el estudiante competencias que le permitan comprender el estudio del suelo desde el punto de vista de las plantas superiores (relación suelo-planta), así como las diferentes propiedades del suelo que se relacionan con la producción agropecuaria y forestal, para poder determinar las causas de variación de la productividad e investigar los medios para preservarla y aumentarla.

En esta UA se utilizarán muestras de suelo, instrumental de laboratorio y equipo de campo para medir las propiedades químicas y físicas del suelo, realizando prácticas de laboratorio para caracterizar una muestra de suelo, así como prácticas de campo para evaluar características hidroedáficas del suelo, teniendo como referencia a un perfil de suelo con sus horizontes definidos.

Al finalizar el curso el estudiante podrá identificar las ideas, conceptos y datos principales que definen las propiedades químicas y físicas del suelo. De tal manera que se podrá integrar el conocimiento en la gestión, aprovechamiento y conservación del recurso edáfico que permita un uso sustentable del suelo en beneficio de la vida silvestre y la sociedad. La pertinencia del UA de Ciencias del Suelo radica en que se analizará al suelo como un ente vivo y dinámico, señalando la importancia de que el suelo es considerado como un recurso natural no renovable, el cual es necesario conservar.

En la UA el estudiante desarrollara la competencia específica en la comprensión de la génesis del suelo, la fase líquida y gaseosa del suelo, la materia orgánica, pH, conductividad eléctrica, porosidad, infiltración, permeabilidad, textura, estructura y nutrientes esenciales del suelo. Ya que al evaluar y entender el ecosistema edáfico podrá diseñar programas de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales considerando factores bióticos, abióticos y sociales de la región para el desarrollo socioeconómico y el aseguramiento de los servicios ambientales en el futuro.

La UA contribuye a desarrollar la competencia general 1 (nivel 2, 2.2) en el estudiante, donde utiliza una estrategia de aprendizaje adecuada para la solución de diferentes problemas o actividades en clase con la ayuda del profesor. Específicamente durante las prácticas de laboratorio en el análisis del suelo, donde se necesita el apoyo para el manejo de protocolos e instrumental. Así mismo, se desarrolla la competencia 10 (nivel 2, 2.1), ya que puede relacionar el impacto que tienen los actos de su vida personal y académica con las problemáticas socioculturales, ecológicas, económicas y políticas en cuanto a la conservación del recurso suelo.

Igualmente, la competencia 15 (nivel 2, 2.1) es desarrollada mediante discusiones donde acepta críticas, realimentación y adecua su desempeño en temas de clase, prácticas de campo y realización de propuestas de manejo del recurso edáfico en zonas áridas, donde el agua en el suelo es el factor limitante, señalando la importancia del factor social y económico en el manejo del mismo.

4. Competencias del perfil de egreso

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

1. Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.

Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable

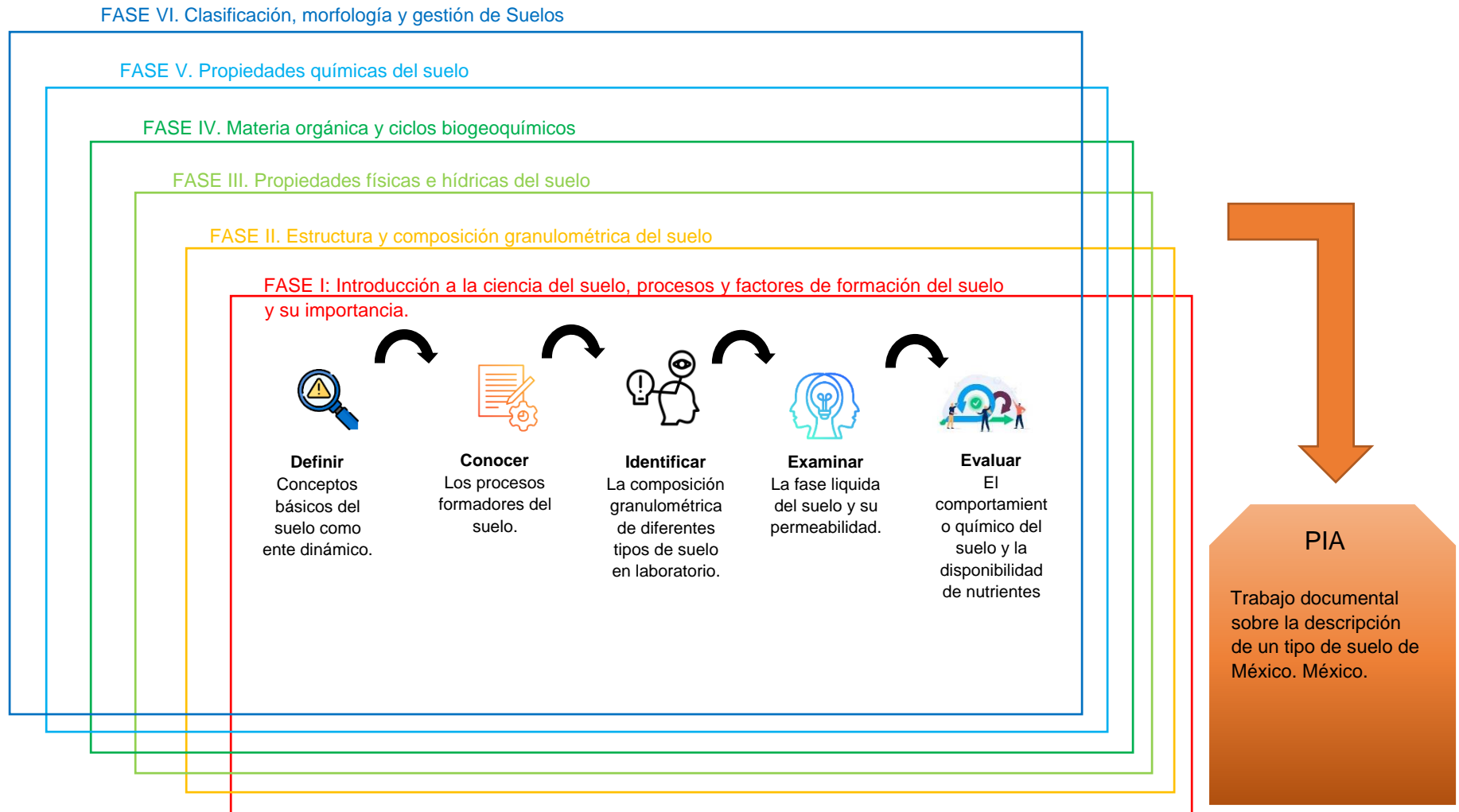
Competencias integradoras:

15. Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

2. Diseñar programas de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales considerando factores bióticos, abióticos y sociales de la región para el desarrollo socioeconómico y el aseguramiento de los servicios ambientales en el futuro.

5. Representación gráfica:





**Ciencias del
suelo**

• Fase I. Introducción a la ciencia del suelo, procesos y factores de formación del suelo y su importancia.

• Fase II. Estructura y composición granulométrica del suelo
Determinación de la textura en laboratorio y campo

• Fase III. Propiedades físicas de suelo
Determinación de densidad aparente, porosidad, color

• Fase IV. Materia orgánica y ciclos biogeoquímicos
Determinación de la materia orgánica

• Fase V. Propiedades químicas del suelo
Determinación del pH y conductividad eléctrica

• Fase VI. Clasificación, morfología y gestión de Suelos
Evaluación de un perfil de suelos

Examen
1

Examen
2

PIA. Trabajo documental sobre la descripción de un tipo de un suelo de México

6. Estructuración por fases

FASE I: Introducción a la ciencia del suelo, procesos y factores de formación del suelo y su importancia.

Elementos de competencia: Conocer los conceptos básicos del suelo como un ente dinámico y sus procesos de formación.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 1. Reporte de método de toma de muestra de suelo y su preparación para análisis	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra los conocimientos adquiridos y con base a su experiencia en el proceso, realiza el reporte del método de toma de muestra de suelo, donde incluye la definición del concepto suelo, la localidad de colecta, tipo y profundidad del muestreo y los procesos realizados desde el secado al etiquetado de las muestras. Elabora de manera individual y muestra responsabilidad al entregar la evidencia en tiempo y forma con base a los criterios de desempeño establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico. El profesor proporcionará lectura y análisis de textos explicando los contenidos correspondientes a la fase El contenido de esta fase se evaluará en el examen 1 el cual los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas. 	<ul style="list-style-type: none"> Concepto suelos, funciones e importancia. Procesos de formación (Pedogénesis) Factores formadores del suelo Morfología del suelo: perfil, horizontes y nomenclatura de horizontes Tipos de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Ortiz V, B. y A. Ortiz S. (1984). Edafología, 4ª ed. UACH, Texcoco, México. Porta J., M. López y C. Roquero. Edafología. Grupo Mundi-Prensa 929 p. SEMARNAT (2002). Norma oficial mexicana, NOM-021RECNAT-2000, Notas de clase

				<ul style="list-style-type: none">• Plataforma Nexus y/o MS Teams.
--	--	--	--	--

FASE II. Estructura y composición granulométrica del suelo

Elementos de competencia: Conocer y evaluar la composición granulométrica en laboratorio y campo y conocer la organización física del suelo *Horas:* 10 (semana 3 - 5).

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 2 Reporte de determinación en campo y laboratorio de la textura del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra los conocimientos adquiridos y con base a su experiencia en el proceso, realiza el reporte de las fracciones granulométricas y su clase textural. Elabora de manera individual y muestra responsabilidad al entregar la evidencia en tiempo y forma con base a los criterios de desempeño establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico. El profesor proporcionará lectura y análisis de textos explicando los contenidos correspondientes a la fase Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas en el examen 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Estructura Textura y clases texturales 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Ortiz V, B. y A. Ortiz S. (1984). Edafología, 4^a ed. UACH, Texcoco, México. Porta J., M. López y C. Roquero. Edafología. Grupo Mundi-Prensa 929 p. SEMARNAT (2002). Norma oficial mexicana, NOM-021-RECNAT-2000. Notas de clase Plataforma Nexus y/o MS Teams.

FASE III. Propiedades físicas e hídricas del suelo

Elementos de competencia: Conocer el concepto básico de densidad aparente y porosidad, la fase líquida del suelo y su permeabilidad *Horas:* 12 (semana 6 - 8).

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 3 Reporte de práctica de propiedades física del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra los conocimientos adquiridos y con base a su experiencia en el proceso, realiza el reporte de la densidad aparente, porosidad, contenido de humedad y color en el suelo. Elabora de manera individual y muestra responsabilidad al entregar la evidencia en tiempo y forma con base a los criterios de desempeño establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico. El profesor proporcionará lectura y análisis de textos explicando los contenidos correspondientes a la fase <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas en el examen 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Densidad aparente y real Porosidad total Permeabilidad Color Fase líquida del suelo Dinámica del agua 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Ortiz V, B. y A. Ortiz S. (1984). Edafología, 4ª ed. UACH, Texcoco, México. Porta J., M. López y C. Roquero. Edafología. Grupo Mundi-Prensa 929 p. SEMARNAT (2002). Norma oficial mexicana, NOM-021-RECNAT-2000. □ Siebe, C. y K. Sthar. (1996). Manual para la descripción y evaluación ecológica de los suelos en el campo. Notas de clase Plataforma Nexus y/o MS Teams.

FASE IV. Materia orgánica y ciclos biogeoquímicos

Elementos de competencia: Conocer las funciones de la materia orgánica, hojarasca y tipos de vegetación, descomposición de la MOS y humus.

Horas: 8 (semana 9 - 10).

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 4 Reporte de práctica del contenido de la materia orgánica del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra los conocimientos adquiridos y con base a su experiencia en el proceso, realiza el reporte del contenido de materia orgánica y carbono orgánico del suelo. Elabora de manera individual y muestra responsabilidad al entregar la evidencia en tiempo y forma con base a los criterios de desempeño establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico. El profesor proporcionará lectura y análisis de textos explicando los contenidos correspondientes a la fase Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas en el examen 2. 	<ul style="list-style-type: none"> Materia orgánica Humus Ciclos biogeoquímicos Funciones de MOS Mineralización Relación C/N 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Ortiz V, B. y A. Ortiz S. (1984). Edafología, 4^a ed. UACH, Texcoco, México. Porta J., M. López y C. Roquero. Edafología. Grupo Mundi-Prensa 929 p. SEMARNAT (2002). Norma oficial mexicana, NOM-021-RECNAT-2000. □ Notas de clase Plataforma Nexus y/o MS Teams.

FASE V. Propiedades químicas del suelo

Elementos de competencia: Conocer y evaluar el comportamiento químico del suelo y la disponibilidad de nutrientes

Horas: 12 (semana 11 - 13).

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 5 Reporte de práctica de propiedades químicas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra los conocimientos adquiridos y con base a su experiencia en el proceso, realiza el reporte del pH y conductividad eléctrica en el suelo. • Elabora de manera individual y muestra responsabilidad al entregar la evidencia en tiempo y forma con base a los criterios de desempeño establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico. • El profesor proporcionará lectura y análisis de textos explicando los contenidos correspondientes a la fase • Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas en el examen 2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reacción del suelo (pH) • Salinidad • Disponibilidad de nutrientes • CIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca digital de la UANL • Ortiz V, B. y A. Ortiz S. (1984). Edafología, 4ª ed. UACH, Texcoco, México. • Porta J., M. López y C. Roquero. Edafología. Grupo Mundi-Prensa 929 p. • SEMARNAT (2002). Norma oficial mexicana, NOM-021-RECNAT-2000 □ Notas de clase • Plataforma Nexus y/o MS Teams.

FASE VI. Clasificación, morfología y gestión de Suelos

Elementos de competencia: Conocer la clasificación mundial de suelos, los tipos de suelos más comunes en México y evaluar en campo un perfil de suelo *Horas:* 12 (semana 14 - 16).

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia de Reporte de evaluación en campo 6 en	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra los conocimientos adquiridos y con base a su experiencia en el proceso, realiza el reporte de la evaluación en campo de un perfil siguiendo un formato asignado para identificar un suelo. Elabora de manera grupal y muestra responsabilidad al entregar la evidencia en tiempo y forma con base a los criterios de desempeño establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico. El profesor proporcionará lectura y análisis de textos explicando los contenidos correspondientes a la fase Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas en el examen 2. 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de suelos, nomenclatura y leyendas de mapas de suelos Conservación, restauración y remediación de suelos Gestión sostenible del suelo Evaluación de suelos en campo 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Ortiz V, B. y A. Ortiz S. (1984). Edafología, 4ª ed. UACH, Texcoco, México. Porta J., M. López y C. Roquero. Edafología. Grupo Mundi-Prensa 929 p. IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014. Siebe, C. y K. Sthar. (1996). Manual para la descripción y evaluación ecológica de los suelos en el campo. Notas de clase Plataforma Nexus y/o MS Teams.

7. Evaluación de los aprendizajes

Fase	Instrumento	Evidencia	Número	Valor unitario	Valor total
I - V	Reportes	Evidencias 1 al 5 reportes de prácticas de laboratorio y campo	5	6	30
VI	Reporte	Evidencia 6. Evaluación en campo de un perfil de suelo	1	15	15
I -VI	Exámenes	Evaluaciones parciales (de preguntas de razonamiento, resolución de problemas y reactivos de opción múltiple)	2	20	40
PIA	Ensayo	Trabajo documental sobre la descripción de un tipo de suelo de México	1	15	15
				Total	100%

8. Producto Integrador de los Aprendizajes:

PIA. Trabajo documental sobre la descripción de un tipo de suelo de México.

El informe debe seguir los criterios de desempeño establecidos e incluir la distribución, características físicas, químicas, biológicas e hídricas y el uso potencial del suelo, funciones y estudios relacionados al tipo de suelo que se asignará.

9. Fuentes de apoyo y consulta:

- Brady N.C. and Weil R.R. (1999). The Nature and Properties of Soils, 12^a ed., Prentice-Hall, New Jersey, USA, 881 p.
- Buckman H.O. y Brady N.C. (1977). Naturaleza y propiedades de los suelos. Montaner y Simon Eds., Barcelona, España.
- Cantú, I., González, H., y Gómez, M. V. (2010). CO₂ efflux in vertisol under different land use systems. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 12, 389–403.
- Cantú S. I., K. Díaz G., M.I. Yáñez D., H. González R. y R. Martínez S. (2018). Caracterización fisicoquímica de un Calcisol bajo diferentes sistemas de uso de suelo en Noreste de México, Rev. Mex. Cien. For. 9 (49):59-86
- Cantú S.I., y Yáñez D. M.I. (2018). Efecto del cambio de uso de suelo en el contenido del carbono orgánico y nitrógeno del suelo. Rev. Mex. Cien. For. 9 (45): 123-151
- Eswaran, H., Van Den Berg, E., & Reich, P. (1993). Organic carbon in soils of the world. Soil Sci. Soc. Am., 57, 1–3. <https://doi.org/10.2136/sssaj1993.03615995005700010034x>
- 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. <http://www.fao.org/3/i3794es/i3794es.pdf>
- Fassbender H.W., (1983). Suelos y Sistemas de Producción Agroforestales, CATIE-GTZ, Turrialba, Costa Rica, 150 p.
- Fitzpatrick, E.A. 1985. Suelos, su formación clasificación y distribución, 2^a ed., Editorial Continental, México.
- Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale S.L. and Nelson W.L. (1993). Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management, 6a ed, Prentice-Hall, New Jersey, USA, 499 p.
- Killham, K. (1996). Soil Ecology, Cambridge Uni. Press, United Kingdom 242 p.
- Ortiz V, B. Y A. Ortiz S. (1984). Edafología, 4^a ed. UACH, Texcoco, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). Norma oficial mexicana, NOM-021-RECNAT2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. México: Diario Oficial de la Federación.

- Siebe, C.R. J. Y K. Sthar. (1996). Manual para la descripción y evaluación ecológica de los suelos en el campo. Soc. Mex. de la Ciencia del Suelo, Pub. Esp. No.4, Chapingo, México, 57 p.
- Stamp, L.D. (1965). A history of land use in arid regions, UNESCO, Paris, Francia, 388 p.
- Woerner, M. (1989). Métodos químicos para el análisis de suelos calizos de zonas áridas y semiáridas. Dpto. Agroforestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.
- Yáñez D. M.I., Cantú S. I., González R.H. and Sánchez, C.L. (2019). Effects of land use change and seasonal variation in the hydrophysical properties in Vertisols in northeastern Mexico. Soil Use and Management 35: <https://doi.org/10.1111/sum.12500>