



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Geografía de Suelos

FECHA DE ELABORACIÓN

Agosto de 2010

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Marzo de 2017

2. PRESENTACIÓN

Dr. José Irán Bojórquez Serrano. UAN

Dr. Alberto Hernández Jiménez. INCA, CUBA

3. OBJETIVOS

La Unidad de Aprendizaje de Geografía de Suelos es un curso básico para estudiantes del posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias que optan por el estudio de las Ciencias Ambientales, Agrícolas y Pecuarias, que les permite analizar el suelo como parte de un ecosistema donde conviven con el clima y la biodiversidad. El curso está orientado al entendimiento del suelo como ente natural que se reconoce por su formación natural, a partir de factores formadores que cuando interactúan en un determinado espacio y tiempo provocan los procesos que determinan los diferentes tipos de suelos. Se enfatiza en los procesos de degradación de los suelos que provoca el hombre con su acción por el cambio de los ecosistemas a agrosistemas. Además se tiene en cuenta el sistema de clasificación mundial de suelos (WRB), en las características y propiedades de los suelos relacionadas con su localización y distribución, con el movimiento del agua en el suelo y aquellas que tienen que ver con la fertilidad y aptitud de los suelos. Finalmente, se analizan y aplican ejercicios de evaluación de tierras para determinar usos del suelo preferentes

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

La formación de Doctores en Ciencias en las áreas Ambientales, Agrícolas y Pecuarias requiere de una preparación sólida en el conocimiento del suelo como base para el desarrollo de las diferentes actividades productivas en las que se enfocan estas ciencias. Particularmente, en el área de Ciencias Ambientales y Agrícolas, en el manejo de los recursos naturales el conocimiento de la formación, los tipos de suelos, sus características y propiedades se convierte en la base para su conservación y desarrollo de modelos productivos sustentables

5. CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN

- 1.1. El suelo como recurso y el concepto del suelo
- 1.2. Antecedentes sobre el desarrollo de la Ciencia del Suelo.
- 1.3. Los componentes del suelo
- 1.4. El cambio climático y sus impactos en el suelo

II. LA FORMACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS

- 2.1. Factores de formación de los suelos

- 2.2. Procesos de formación de suelos
- 2.3. Procesos de degradación de los suelos de regiones tropicales

III. CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE SUELOS

- 3.1. Desarrollo y situación actual de la clasificación de suelos en el mundo.
- 3.2. Diferenciación de horizontes en el perfil del suelo.
- 3.3. Base referencial mundial del recurso suelo.
- 3.4. Las características de los Grupos Referenciales de Suelos
- 3.5. Clasificaciones de mayor aplicación en México.
- 3.6. Los suelos del estado de Nayarit.

IV. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS

4.1. Principales características morfológicas de los suelos

- 4.1.1. Color
 - 4.1.2. Textura
 - 4.1.3. Estructura y consistencia
 - 4.1.4. Densidad
 - 4.1.5. Consistencia
 - 4.1.6. Compactación
 - 4.1.7. Drenaje interno
 - 4.1.8. Inclusiones y transiciones

4.2. Cartografía de suelos

- 4.2.1. Localización y profundidad efectiva
- 4.2.2. Distribución (Los mapas de suelos)
 - 4.2.2.1. Fase preparatoria
 - 4.2.2.2. Fase de fotointerpretación
 - 4.2.2.3. Fase de campo y laboratorio
 - 4.2.2.4. Fase de interpretación y mapa de suelos
- 4.2.3. Pendiente
- 4.2.4. Tipo e intensidad de erosión
- 4.2.5. Tipo y grado de cobertura y uso del suelo
- 4.2.6. Pedregosidad
- 4.2.7. Drenaje externo
- 4.2.8. Carbonatación, gleyzación, hidratación, etc.

4.3. Propiedades asociadas al movimiento de agua en los suelos

- 4.3.1. Clasificación y calidad del agua en el suelo.
- 4.3.2. Infiltración, percolación y permeabilidad.
- 4.3.3. Densidad aparente, porosidad total y porosidad de aereación del suelo
- 4.3.4. Límites superior e inferior de humedad productiva
- 4.3.5. Capacidad de retención de humedad
- 4.3.6. Régimen de humedad y temperatura

4.4. Propiedades asociadas con la fertilidad y aptitud de los suelos.

- 4.4.1. Contenido total de carbonatos.
- 4.4.2. Salinidad.
- 4.4.3. Saturación de sodio.
- 4.4.4. Cationes intercambiables (Ca, Mg, Na, K)
- 4.4.5. Nitrógeno, fósforo y potasio asimilables
- 4.4.6. Capacidad de intercambio catiónico.
- 4.4.7. pH
- 4.4.8. Conductividad
- 4.4.9. Materia orgánica y carbono en el suelo
- 4.4.10. Las reservas de carbono del suelo y el uso del suelo
- 4.4.11. El suelo como reservorio de carbono ante el cambio climático

V. VOCACIÓN Y APTITUD DE USO DEL SUELO

5.1. Conceptos Vocación y aptitud

- 5.2. Metodologías de evaluación de tierras
- 5.3. Uso de modelos en la evaluación de tierras
- 5.4. Mapas de uso potencial del suelo

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

- ✓ Elaboración de su concepto individual
- ✓ Síntesis de conceptos por equipo
- ✓ Control de lecturas y Glosario.
- ✓ Cuadros descriptivos y comparativos con tres autores.
- ✓ Informe de la Descripción detallada de perfiles de suelos
- ✓ Fichas de trabajo de referencias sobre el tema.
- ✓ Cuadros descriptivos y comparativos con las clasificaciones de suelos.
- ✓ Informe de las características de los perfiles de suelos descritas en campo y laboratorio Presentación de lecturas
- ✓ Presentación de lecturas
- ✓ Control de lectura
- ✓ Presentación de un mapa de suelos

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Evaluación diagnóstica

Participación individual y en equipo con evaluación teórica

Evaluación del desempeño en el campo y laboratorio

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Sumar una calificación mínima de 80, en la escala de 0-100

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Examen de conocimientos teóricos	20%
Portafolio de evidencias (lecturas)	20%
Reporte de productos de aprendizaje	60%

10. BIBLIOGRAFÍA

Blanco y Correa, J.M., Flores, F., Ortiz, M.A., Lanza, G., López, J., Valdés, I., Agraz, C., Czitrom, S., Rivera, A.E., Orozco, A., Jiménez, G.A., Benítez, D., Gómez, J., González, A.A., Soria, M., Otis, G., Jacobo, E.A., López, G., Blanco, H., Blanco, R., 2011. Diagnóstico funcional de marismas nacionales. Informe final de los convenios de coordinación entre la Universidad Autónoma de Nayarit y la Comisión Nacional Forestal con el patrocinio del Gobierno del Reino Unido, Tepic, Nayarit. 190 pp.

Bojórquez, S.I. y J. López, (1995). Levantamiento de suelos de la reserva ecológica Sierra de San Juan, Nayarit, Investigaciones Geográficas Boletín, No.30. Instituto de Geografía, UNAM, p 9-35.

Bojórquez, J.I. y López J., 1997. Levantamiento de suelos del municipio de Tuxpan, Nayarit, México. Investigaciones Geográficas. México. 35 (1): 85-120 pp.

Bojórquez, J.I., Hernández, A., García, D., Nájera, O., Flores, F., Madueño, A., Bugarín, R., 2008. Características de los suelos de las barras paralelas, playas

y dunas de la llanura costera norte del estado de Nayarit, México. Cultiv. Trop.

29, 37-42.

Bojórquez, J.I., Hernández A., García D., Nájera O., Flores F., Madueño A., y Bugarín R., 2007. Características de los suelos Cambisoles y Fluvisoles de la llanura costera norte del estado de Nayarit, México. Cultivos Tropicales. La Habana. 28(1):19-24 pp.

Bojórquez, J.I., Nájera, O., Hernández, A., Flores, F., González, A., García, D., Madueño, A., 2006. Particularidades de formación y principales suelos de la llanura costera norte del estado de Nayarit, México. Cultiv. Trop. 27, 19-26.

Cisneros, R.A., 2011. Provenance and Origin of Holocene Beach Ridge and Modern Beach Sands from the Costa de Nayarit, Western Mexico (Doctoral dissertation, Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in The Department of Geology and Geophysics by Ruben Abe Cisneros BS, Texas Tech University). 179 pp.

Curry, J.R., Moore, D.G., 1963. Sedimentos e historia de la costa de Nayarit, México. Bol Soc Geol Mex. 26 (2), 107–116.

De la Rosa, D. (Editor), (1996). MicroLEIS 4.1, Sistema Integrado para la transferencia de Datos y Evaluación Agro-ecológica de Tierras, IRNAS, CSIC, Sevilla, España. 470 pp.

FAO, (1976). Esquema para la evaluación de tierras, Boletín de suelos de la FAO No.32. Servicio de recursos, fomento y conservación de suelos. Dir. de Fomento de tierras y aguas. Roma.

FAO, (1979). Efecto del agua sobre el rendimiento de los cultivos, Estudio FAO: Riego y Drenaje 33, Roma, 212 pp.

FAO, (1983). Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture. Soil Bulletin 52. Rome, Italy.

FAO, (1984). Land evaluation for forestry. FAO Forestry Paper 48. Rome, Italy.

FAO, (1990). Evaluación de tierras para la agricultura en regadío: directivas, Boletín de Suelos 55, Roma, Italia.

FitzPatrick, E.A. (1985). Suelos, su formación, clasificación y distribución, CECSA, México, p 15-22.

Foth D.H., (1990). Fundamentos de la ciencia del suelo, CECSA, cuarta reimpresión, México, p 13-33.

Fritz, M., Wetterich, S., Schirrmeister, L., Meyer, H., Lantuit, H., Preusser, F., Pollard, W.H., 2012. Eastern Beringia and beyond: late Wisconsinan and Holocene landscape dynamics along the Yukon Coastal Plain, Canada.

Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 319, 28-45.

González, A., Bojórquez, J.I., Nájera, O., García, J.D., Madueño, A., Flores, F., 2009. Regionalización ecológica de la llanura costera norte de Nayarit, México. Investig. Geográficas 69, 21–32.

González, P., Lluch, S.E., Nava, E.H., 2013. Relation between the structure of mangrove forests and geomorphic types of lagoons of the Baja California Peninsula. J. Coast. Res. 29 (1).

IUSS, Working Group WRB, 2014. Base Referencial mundial del recurso suelo. Informes sobre recursos mundiales de suelos. ISBN 978-92-5-

305511-1. FAO, ISRIC. 117 p.

Jiménez, O., Espejel, I., Martínez, M.L., 2015. La investigación científica sobre dunas costeras de México: origen, evolución y retos. Rev. Mex. Biodivers. 86, 486–507.

Karlin, M.S., Buffa, E.V., Karlin, U.O., Contreras, A.M., Coirini, R.O., Posse, E.R.,

2012. Relaciones entre propiedades de suelo, comunidades vegetales y receptividad ganadera en ambientes salinos (Salinas Grandes, Catamarca, Argentina). *Latinoam. Recur. Nat.* 8 (1), 30–45.
- Krasilnikov P., Jiménez F., Reyna T. y García N., 2011. Geografía de suelos de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 461 pp.
- Lessa, G.C., Angulo, R.J., Giannini, P.C., Araújo, A.D., 2000. Stratigraphy and Holocene evolution of a regressive barrier in southBrazil. *Mar. Geol.* 165 (1), 87–108.
- López G. J., De la Rosa A. D. y Bojórquez S.I., 2006. Aptitud relativa agrícola del municipio de Tuxpan, Nayarit, utilizando el modelo Almagra del Sistema MicroLEIS. *Investigaciones Geográficas*, UNAM. No. 59:57-73.
- Hernández J.A., Ascanio G.M., Morales, D.M., Bojórquez S.I., García C.N. y García P.J., 2006. El Suelo: Fundamentos sobre su formación, los cambios globales y su manejo. UAN-COCYTEN-INCA. Tepic, Nayarit, México. 255 pp.
- Hernández A., et al. 2010. Fundamentos de la estructura de suelos tropicales. UAN-INCA. ISBN:978-607-7868-9. 80 pp.
- INIFAP, (1994). Guía para la asistencia técnica agrícola en el área de influencia del campo experimental “Santiago Ixquintla”, Nayarit, México, 257 pp.
- Martínez, M.L., Vázquez, G., López, J., Psuty, N.P., García, J.G., Silveira, T.M., Rodríguez, N.A, 2012. Dinámica de un paisaje complejo en la costa de Veracruz. *Investig. Ambient.* 4, 151–160.
- Murray N.R., Bojórquez S.I., Hernández J. A., García P. D., Madueño M.A, Bugarín M.R. y Orozco B.M., 2012. Pérdidas de carbono en los suelos de la llanura costera de Nayarit, México. *Biociencias* Vol.1, Núm.4, p 38-46.
- Rodríguez, A.B., Fassell, M.L., Anderson, J.B., 2001. Variations in shoreface progradation and ravinement along the Texas coast, Gulf of Mexico. *Sedimentology* 48 (4), 837–853.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. México DF 7, 85 pp.
- United States Department Agriculture (USDA), 2008. Munsell Soil Color Charts. Handbook 18-Soil Survey Manual. GretagMacbeth. New Windsor, NY. 2008.
- Valdés, E., Valdez, J.I., Ordaz, V.M., Gallardo, J.F., Pérez, J., Ayala, C., 2011. Evaluación del carbono orgánico en suelos de los manglares de Nayarit. *Rev. Mex. Cienc. For.* 2 (8), 47–58.
- Villota y Forero, (1986). Actualización de la metodología para levantamientos edafológicos, Especificaciones y manual de procedimientos, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, Colombia.
- Vivanco K., Bojórquez I., Murray R., Nájera O., Hernández A. y Flores F., 2010. Características de los principales suelos de la cuenca del río Mololoa, Tepic, Nayarit, México. *Cultivos Tropicales* Vol. 31, No.1, p.

32-40.

Zinck, J.A., 2012. Geopedología: Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales. Faculty Geo-Information Science and Earth observation Enschede, the Netherlands. 123 pp.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Profesor con grado de doctorado en ciencias, reconocido por el PROMEP-SEP. Formación académica en el área de Ciencias del Suelo, con experiencia reconocida expresada en publicaciones científicas en su currículum