



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

Procesos de degradación de suelos

FECHA DE ELABORACIÓN

Mayo de 2012

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Marzo de 2017

RESPONSABLES DE LA ACTUALIZACIÓN

Dr. José Irán Bojórquez Serrano. UAN
Dr. Alberto Hernández Jiménez. INCA, CUBA

2. PRESENTACIÓN

La Unidad de Aprendizaje de Procesos de Degradación de Suelos es un curso especializante para estudiantes del posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias que optan por el estudio de las Ciencias Ambientales, que les permite analizar los procesos de degradación de los suelos de frente a los problemas de sustentabilidad y del cambio climático. Está orientado al entendimiento de los procesos de degradación en regiones tropicales tales como la erosión, salinidad, acidificación, disminución de la fertilidad, empantanamiento y la actividad antropogénica en el cambio de las propiedades de los suelos por la agricultura intensiva. Se enfatiza en la erosión acelerada de las regiones tropicales y subtropicales, en los procesos de salinización primaria y secundaria tanto de sistemas costeros como de zonas de agricultura bajo riego. Asimismo, se enfatiza en los cambios producidos en el suelo por la agricultura intensiva, que modifica las reservas de carbono en el suelo, la estructura del suelo, aumenta el factor de dispersión y cambian algunas propiedades físicas e hidrofísicas.

El entendimiento de estos procesos es la base para sustentar nuevos modelos de producción sustentable donde se incluya la conservación de las propiedades de los suelos. También se discuten los modelos de restauración para cada uno de los procesos analizados.

3. OBJETIVO(S)

El estudiante será capaz de reconocer procesos de degradación de suelos en regiones tropicales y subtropicales, asimismo, generar modelos de manejo en los suelos teniendo en cuenta los procesos que implican la sustentabilidad y el cambio climático.

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

La formación de doctores en Ciencias en el área Ambiental requiere de una formación sólida en el conocimiento de los procesos de degradación de los suelos derivados de

las actividades del hombre y del cambio climático, asimismo, en la generación de modelos locales para su manejo y restauración.

5. CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN

- 1.1. El suelo como parte superficial de la corteza terrestre
- 1.2. Propiedades de los suelos
- 1.3. Degradación de los suelos y desertificación
- 1.4. Los procesos de degradación de los suelos

II. EROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS

- 2.1. Conceptos y problemas de erosión de suelos
- 2.2. Procesos de erosión de suelos
- 2.3. Técnicas de medición de la erosión de suelos
- 2.4. Modelos de manejo de zonas erosionadas
- 2.5. Restauración ecológica

III. SALINIDAD Y DEGRADACIÓN DE SUELOS

- 3.1. Conceptos y problemas de la salinidad en suelos
- 3.2. Procesos de salinidad en los suelos
- 3.3. Diagnóstico de suelos salinos
- 3.4. Mecanismos de las plantas y las sales
- 3.5. Plantas halófitas y no halófitas
- 3.6. Métodos de manejo de suelos salinos
- 3.7. Agricultura salina

IV. ACIDIFICACIÓN Y DEGRADACIÓN DE SUELOS

- 4.1. Conceptos y problemas de acidez en suelos
- 4.2. Procesos de acidificación de suelos
- 4.3. Diagnóstico de la acidez del suelo
- 4.4. Métodos de manejo de la acidez en suelos
- 4.5. Estudios de caso

V. PÉRDIDA DE LA FERTILIDAD DE SUELOS

- 5.1. Conceptos y problemas de pérdida de la fertilidad
- 5.2. Procesos de la pérdida de la fertilidad de suelos
- 5.3. Diagnóstico de la fertilidad del suelo
- 5.4. Métodos de manejo de la fertilidad en suelos
- 5.5. Estudios de caso

VI. CAMBIO EN LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS POR LA AGRICULTURA INTENSIVA

- 6.1. Conceptos y problemas de los cambios en las propiedades de los suelos por la agricultura intensiva
- 6.2. Los Procesos de pérdida de la materia orgánica en suelos cultivados
- 6.3. Los procesos de cambios en las propiedades físicas e hidrofísicas
- 6.4. Estudios de caso
- 6.5. Agricultura de conservación

VII. CAMBIO CLIMÁTICO Y DEGRADACIÓN DE SUELOS

- 7.1. Conceptos de cambio climático y problemas de degradación del suelo
- 7.2. Los impactos del cambio climático en los suelos
- 7.3. Estudios de caso
- 7.4. Medidas de adaptación

VIII. OTROS PROCESOS DE DEGRADACIÓN DE SUELOS: SABANIZACIÓN, EMPANTANAMIENTO, CONTAMINACIÓN

- 8.1. Conceptos y problemas de degradación de suelos por sabanización, empatanamiento y contaminación
- 8.2. Descripción de los procesos de sabanización, empatanamiento y contaminación de suelos
- 8.3. Estudios de caso
- 8.4. Manejo de suelos degradados por sabanización, empatanamiento y contaminación.

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

Las estrategias didácticas que se aplican en la unidad de aprendizaje es el diagnóstico de conocimientos previos del grupo a través de lluvia de ideas; la Investigación bibliográfica y la búsqueda, síntesis y exposición de conceptos. Asimismo, el trabajo de campo y laboratorio para reconocimiento de los procesos de degradación de suelos.

Las estrategias de aprendizaje y criterios de desempeño Ensayo temático, presentaciones y control de lecturas.

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 CALIFICACIÓN

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

10. BIBLIOGRAFIA

Álvarez, A., V. Vidal, I. Bojórquez y D. García, 2014. Respuesta del maíz al impacto ambiental ocurrido en las etapas de floración y ciclo vegetativo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 10: 2035-2045.

Ballesta J., González Q., 2006. La calidad de suelos como medida para su conservación. Edafología Vol.13 (3): 125-138.

Bautista A. J. Etchevers, R.F del Castillo y C. Gutiérrez, 2004. La calidad del suelo y sus indicadores. Ecosistemas 13 (2):90-97.

Bojórquez I., A. Álvarez, V. Vidal, V. Magaña y S. Marceleño, 2016. Modelo de vulnerabilidad y riesgo de la producción de maíz de temporal en Nayarit, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 13:2475-2485.

Bojórquez I., L. Castillo, A. Hernández, D. García y A. Medueño, 2015. Cambios en las reservas de carbono orgánico en suelos bajo diferentes coberturas. Cultivos Tropicales 36 (4):63-69.

Bugarín Job, Bojórquez I., Lemus C., Murray R., Hernández A., Ontiveros H. y Aguirre J., 2010. Comportamiento de algunas propiedades físico-químicas del suelo con diferente sistema silvopastoril en la llanura costera norte de Nayarit. Cultivos Tropicales Vol.31, Num.2, p.48-55.

Diario Oficial de la Federación. NOM-021-RECNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación. Estudios de suelos, muestreo y análisis. México, D.F., martes 31 de diciembre. 2002.

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.

Bernal, A. 2009: Influencia antropogénica y de las condiciones climáticas en la estabilidad estructural de los agregados de los suelos ferralíticos rojos lixiviados y pardos de provincia la Habana. Tesis de Ingeniero Agrónomo. INCA, 63p.

Durodoluwa Joseph Oyedele, Per Schjønning, Erik Sibbesen¹, Kasia Deboz.
1999: Aggregation and organic matter fractions of three Nigerian soils as affected by soil disturbance and incorporation of plant material. *Soil & Tillage Research* 50 105-114

Helfrich, M.; Ludwig, B.; Buurman, P.; Flessa, H. 2006: Effect of land use on the composition of soil organic matter in density and aggregate fractions as revealed by solid-state ¹³C NMR spectroscopy. *Geoderma* 136. 331–341.

Hernández, A. Ascanio, M. Morales, Bojorquez, I. García, N. García, D. El suelo. 2006b: Fundamentos sobre su formación, los cambios globales y su manejo. Editorial de la Universidad Autónoma de Nayarit. ISBN: 968833072, 255 pp.

Hernández, A., M. Morales, F. Morell, Y. Borges, J.I. Bojórquez, M.O. Ascanio, J.D. García, H. Ontiveros y R. Murray. Changes in soil properties by agricultural activity in tropical ecosystems. Abstracts International conference "SoilGeography: New horizons". Huatulco, Mexico, p.57. 2009.

Hernández, A., M. Morales, M.O. Ascanio, Y. Borges, D. Vargas y A. Bernal, 2013. Degradación de los suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados y sus indicadores, de "la llanura roja de la Habana". *Cultivos Tropicales* Vol 34, No.3, p. 45-51

Hevia, G.G., Méndez, M., Buschiazzo, D.E. 2007. Tillage affects soil aggregation parameters linked with wind erosion. *Geoderma* 140, 90–96.

Morales, M., Hernández, A., Vantour, A. Los cambios globales y su influencia en el contenido de materia orgánica de los suelos de Cuba. *Agricultura Orgánica*.9 (2): 15-16. 2003.

Morell, F., Hernández, A., Fernández, F. Y Toledo, Y. 2006. Caracterización agrobiológica de los suelos ferralíticos rojos lixiviados de la región de san José de las Lajas, en relación con el cambio en el manejo agrícola. *Cultivos tropicales*, ISSN 0258 - 5936.

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.

Murray, N., O. Nájera, G. Orozco, I. Bojórquez, 2015. Cambios en carbono orgánico en suelos Cambisoles, Solonetz y Arenosoles. *Revista Iberoamericana de las ciencias biológico agropecuarias* 4 (8): 1-19.

Nájera O., Bojórquez I., Cifuentes J. y Marcelleño S., 2010. Cambio de Cobertura y uso del suelo en la cuenca del río Mololoa, Nayarit. *Biociencias*, Vol.1, Núm.1, p. 19-29.

Nájera O., I. Bojórquez, F. Flores, R. Murray y A. González, 2016. Riesgo de erosión hídrica y estimación de pérdida de suelo en paisajes geomorfológicos volcánicos de México. *Cultivos tropicales* Vol. 37, No. 2, p 45-55.

Preger, A. C. ; Rillig, M. C.; John, A. R. ; Du Preez, C ; Amelung , I. W.C. 2007. Losses of glomalin-related soil protein under prolonged arable cropping: A chronosequence study in sandy soils of the South African Highveld. *Soil Biology & Biochemistry* (397) 445–453

Roldán A.; Salinas-García J.R. ; Alguacil M.M.; Caravaca F. 2005 Changes in soil enzyme activity, fertility, aggregation and C sequestration mediated by conservation tillage practices and water regime in a maize field. *Applied Soil Ecology* 30. 11–20.

Scherr, Sara., 1999. Soil Degradation. A threat to developing-Country Food Security by 2020?. *FAO Discussion Paper* 27. Roma, 71 pp.

Semarnat, 2013. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales indicadores clave y de desempeño ambiental. Edición 2012. México. 382 pp.

USDA, 1999. Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. USA. 88 pp.

Zamudio V. y Méndez E., 2011. Vulnerabilidad de erosión de suelos agrícolas en la región centro-sur del estado de Nayarit, México. *Ambiente y Desarrollo* Vol. XV, No. 28, p11-40.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

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