



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

Monitoreo de carbono

FECHA DE ELABORACIÓN

Dr. Oyolsi Nájera González, Dr. José Irán Bojórquez Serrano
Enero de 2011

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Dr. Oyolsi Nájera González, Dr. José Irán Bojórquez Serrano
Marzo de 2017

2. PRESENTACIÓN

Los recursos forestales y el suelo representan sumideros de dióxido de carbono, (los suelos pueden tener 6.9×10^9 t de carbono orgánico y los bosques representan un almacén de carbono aproximado de 8GtC, cantidad equivalente a las emisiones mundiales actuales de CO₂) o fuentes de emisión del mismo. Ordóñez y Masera (2001) afirman que a nivel nacional, los bosques son actualmente la segunda fuente de emisiones de GEI, contribuyendo aproximadamente con el 30% del total). Sin embargo estos elementos son alterados contantemente por el uso o manejo del suelo, los cambios de uso del suelo y por los cambios en la cubierta de éste, provocados por diversas acciones del hombre (bien por expansión urbana y las actividades agrícolas y silvícolas) que han contribuido a cambios del uso de suelo sin una planeación ordenada y controlada, teniendo como resultado las pérdidas totales de carbono orgánico, con el incremento de emisiones a la atmósfera de CO₂, contribuyendo así a la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera y a su manifestación en el calentamiento global, que a su vez conlleva a variaciones climáticas en todo el mundo, con implicaciones como aumento de la temperatura media, manifestación de sequías, grandes lluvias, inundaciones, etc., con impactos en la producción agropecuaria y en la salud del hombre.

La evaluación de los almacenes y dinámica del C en la biomasa aérea que crece sobre el suelo, así como la del carbono orgánico del suelo (COS) ha sido fundamental en la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, razón por la cual se ha llegado a la necesidad de hacer el inventario de las reservas de Carbono orgánico en los suelos y de las emisiones de GEI en el sector Agricultura (suelo) y Cambio de uso de suelo y silvicultura (suelo) en Nayarit, con el propósito de reducir sus emisiones a la atmosfera.

Los inventarios de gases de efecto invernadero, particularmente aquellos derivados por Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (LULUCF) requieren métodos que permitan la estimación precisa del almacenamiento de carbono en los diferentes componentes (biomasa aérea, mantillo y suelo).

Estos métodos están contemplados en la guía de Buenas Prácticas para Uso de la Tierra, Cambio y Uso de la Tierra (Good Practices Guidance for Land Use, Land-Use

Change and Forestry), la cual proporciona métodos para estimar, evaluar, supervisar e informar acerca de los cambios, las reservas de carbono y las emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades LULUCF. Esta guía ha servido de base para el desarrollo de las metodologías de línea de base y monitoreo en aforestación y reforestación aprobadas por la mesa ejecutiva del Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL del Protocolo de Kioto), y han servido de guía para el desarrollo del Inventario nacional de gases de efecto invernadero, así como el de varios estados del país, incluyendo Nayarit.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal del curso es proporcionar las herramientas teóricas y prácticas para la estimación de flujos de carbono

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

1. Generalidades sobre cambio climático
2. Presentación de la guía de Buenas Prácticas para Uso de la Tierra, Cambio y Uso de la Tierra del IPCC
3. Herramienta SIG para el monitoreo de carbono
4. Diseño de muestreo, recolección, análisis e interpretación de datos
5. Herramientas para el muestreo en la estimación de biomasa y carbono arriba y el bajo suelo de las diferentes fuentes de sumideros de carbono
6. Presentación y práctica en el uso de herramientas para la modelación y simulación del contenido de carbono en sistemas del uso del suelo (estudio de caso)

5. CONTENIDOS

- UNIDAD I**
Conceptos y definiciones sobre cambio climático, gases de efecto invernadero e inventarios de GEI
- Unidad II.**
Presentación de la guía de Buenas Prácticas para Uso de la Tierra, Cambio y Uso de la Tierra del IPCC
- Unidad III.**
Herramienta SIG para el monitoreo de carbono
- Unidad IV.**
Diseño de muestreo, recolección, análisis e interpretación de datos
- Unidad V.**
Herramientas para el muestreo en la estimación de biomasa y carbono arriba y el bajo suelo de las diferentes fuentes de sumideros de carbono
- Unidad VI**
Presentación y práctica en el uso de herramientas para la modelación y simulación del contenido de carbono

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

Unidad I.		
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
Conceptos y definiciones sobre cambio climático, gases de efecto invernadero e inventarios de GEI	Mesas de discusión sobre los diferentes conceptos y definiciones	Reporte escrito con base en investigación bibliográfica sobre los principales conceptos y

		definiciones relacionados
Unidad II.		
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
Presentación de la guía de Buenas Prácticas para Uso de la Tierra, Cambio y Uso de la Tierra del IPCC	Mesa de discusión sobre los diferentes componentes de la guía. Análisis crítico de los mismos.	Resumen crítico comentado
Unidad III.		
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
Herramienta SIG para el monitoreo de carbono	Presentación por parte del facilitador	Presentación
Unidad IV.		
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
Diseño de muestreo, recolección, análisis e interpretación de datos	Realizar investigación bibliográfica y documental sobre los diferentes fuentes de información ligadas al sector.	Informe y presentación
Unidad V.		
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
Herramientas para el muestreo en la estimación de biomasa y carbono arriba y el bajo suelo de las diferentes fuentes de sumideros de carbono	Realizar investigación bibliográfica y documental sobre las diferentes herramientas y métodos utilizados en la estimación de C	Informe y presentación
Unidad VI		
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
Presentación y práctica en el uso de herramientas para la modelación y simulación del contenido de carbono en sistemas del uso del suelo (estudio de caso)	Realizar ejercicio de estimación de carbono en biomasa aérea aplicando ecuaciones alométricas y FC conocidos.	Informe y presentación

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Ejercicio final 2) Valoración de los informes Actitud del alumno hacia la asignatura |
|--|

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Cumplir con el 80 % de asistencia y obtener calificación mínima de 80.
--

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actitud del alumno	35%
Valoración de los informes	35%
Ejercicio final	30%

10. BIBLIOGRAFÍA

Moonil Kim, Woo-Kyun Lee, Werner A Kurz, Doo-Ahn Kwak, Scott Morken, Carolyn E Smyth, Donghoon Ryu. 2016. Estimating carbon dynamics in forest carbon pools under IPCC standards in South Korea using CBM-CFS3. *iForest Biogeosciences and Forestry*, vol. 10, pp. 83-92. doi: 10.3832/ifor2040-009.

René Alejandro Martínez Barrón, Oscar Alberto Aguirre Calderón, Benedicto Vargas Larreta, Javier Jiménez Pérez, Eduardo Javier Treviño Garza y José Israel Yerena Yamalle. 2016. Modelación de biomasa y carbono arbóreo aéreo en bosques del estado de Durango. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, Vol. 7 (35): 91-105.

Zribi Lobna, Hatem Chaar, Abdelhamid Khaldi, Belgacem Hanchi, Florent Mouillot, Fatma Gharbi. 2016. Estimate of biomass and carbon pools in disturbed and undisturbed oak forests in Tunisia. *Forest Systems*, Vol 25, No 2. (2016).

Disponible en línea: www.inia.es/Forestsystems.

Martín Enrique Romero Sánchez, Gustavo Torres-Rojas, Efraín Velasco-Bautista, Antonio Gonzales-Hernández. 2016. Estimación de parámetros forestales en bosques de coníferas con técnicas de percepción remota. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, Vol. 7 (36): 7- 24.

Luis Alfredo Rodríguez-Larramendi, Francisco Guevara Hernández, Luis Reyes-Muro, Jesús Ovando-Cruz, José Nahed-Toral, Miguel Prado-López. 2016. Estimación de biomasa y carbono almacenado en bosques comunitarios de la región Frailesca de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, Vol. 7 (37):

77-94.

Xavier García-Cuevas, Victorino Herrera-Ávila, Jonathan Hernández-Ramos, J.

Jesús García-Mgaña, Adrián Hernández Ramos. 2016. Ecuaciones para predecir el diámetro normal en función del diámetro del tocón para *Abies religiosa* (Kunth) Schldl. et Cham. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, Vol. 7 (37): 95-103.

Thakur Bhattarai, Margaret Skutsch, David Midmore and Him Lal Shrestha. 2015.

Carbon Measurement: An Overview of Forest Carbon Estimation Methods and the Role of Geographical Information System and Remote Sensing Techniques for REDD+ Implementation. *Journal of Forest and Livelihood* 13(1), May, 2015.

Dar, J.A. & Sundarapandian, S. (2015). Variation of biomass and carbon pools with forest type in temperate forests of Kashmir Himalaya, India. *Environ Monit Assess* (2015) 187: 55. doi:10.1007/s10661-015-4299-7

Wei Yawei, Yu Dapao, Bernard Joseph Lewis, Zhou Li, Zhou Wangming, Fang Xiangmin, Zhao Wei, Wu Shengnan, Dai Limin. 2014. Forest Carbon Storage and Tree Carbon Pool Dynamics under Natural Forest Protection Program in Northeastern China. *Chinese Geographical Science* 2014 Vol. 24 No. 4. doi: 10.1007/s11769-014-0703-

Genene Assefa, Tefera Mengistu, Zerihun Getu and Solomon Zewdie. 2013.

Training manual on: Forest carbon pools and carbon stock assessment in The context of SFM and Redd+. Wondo Genet, Ethiopia, November, 2013.

Návar-Cháidez, José de Jesús, 2010. Los bosques templados del estado de Nuevo

León: el manejo sustentable para bienes y servicios ambientales Madera y Bosques, Vol. 16, Núm. 1, 2010, pp. 51-69 Instituto de Ecología, A.C. México.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

El profesor que imparte esta unidad de aprendizaje, deberá de tener grado de Doctor con experiencia y conocimientos en el tema.