

Sesión Regular

CIENCIAS DE SUELO

Organizadores:

Francisco Bautista

Felipe García

Lenín Medina

Héctor Estrada

CS-1

BIOGEOQUÍMICA DE SUELOS: CÓMO LOS ORGANISMOS VIVOS MANTIENEN LA DISPONIBILIDAD DE LOS NUTRIENTES EN EL SUELO

García Oliva Felipe
Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM
fgarcia@cieco.unam.mx

La biogeoquímica es la disciplina encargada de estudiar de cómo los procesos biológicos controlan la química del ambiente y por tanto, el funcionamiento de los ecosistemas. Para ello, se requiere de entender integralmente a los procesos físicos, químicos, geológicos y biológicos involucrados en la dinámica de los elementos químicos en los ecosistemas. Por ejemplo, los ciclos biogeoquímicos actuales en nuestro planeta son consecuencia de cómo los organismos vivos han utilizado los principales elementos que conforman las moléculas vivas, tales como el C, N y P.

En los ecosistemas terrestres, el suelo es un componente importante, ya que representa el principal sustrato donde los productores primarios (autótrofos) adquieren los recursos necesarios para producir materia orgánica nueva, la cual a su vez es la base de la productividad de los ecosistemas. Por tanto, la productividad es consecuencia de la interacción entre las plantas, los microorganismos y el suelo, favoreciendo diferentes rutas de transformación de nutrientes. Es por ello, que los suelos son producto de los procesos biogeoquímicos.

Por ejemplo, los microorganismos del suelo han generado diferentes estrategias para la adquisición y el uso de los nutrientes. Entre las estrategias para la adquisición de fósforo en ecosistemas oligotróficos se encuentran: la producción de diferentes exo-enzimas para mineralizar formas lábiles y complejas de fósforo orgánico (fotatas y fosfonatas, respectivamente), la solubilización de fracciones no disponible de P inorgánico (a través de la acidificación del suelo), incrementar la capacidad de almacenamiento de P dentro de la célula y hacer uso eficiente del P en biomoléculas esenciales (i.e. la reducción del ADN y la sustitución de fosfolípidos por sulfolípidos en la membrana celular).

Así mismo, las plantas pueden tener diferentes estrategias de adquisición y uso de nutrientes, las cuales afectan directamente a la fertilidad de los suelos. Por ejemplo, las plantas que realizan reabsorción de nutrientes antes de soltar las hojas, regresan menor cantidad de formas orgánicas de los elementos, lo cual tiene un efecto negativo sobre la comunidad de descomponedores del suelo y por tanto, en los procesos de disponibilidad de nutrientes en el suelo. Lo contrario sucede con especies vegetales que no reabsorben nutrientes y que regresan una mayor cantidad de estos, favoreciendo la actividad microbiana y por ende, la fertilidad de los suelos.

En este trabajo se presentan diferentes ejemplos de estas estrategias en dos tipos de ecosistemas: un ecosistema oligotrófico seco en el valle de Cuatro Ciénegas en Coahuila y un bosque de encinos en la cuenca de Cuitzeo en Michoacán.

CS-2

GEOGRAFÍA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE MÉXICO, CASO CAMPECHE

Palma López David Jesus¹, Zavala Cruz Joel¹, Bautista Zúñiga Francisco²,
Morales Garduza Marcos Antonio³ y López Castañeda Antonio¹

¹Colegio de Postgraduados
²CIGA, UNAM

³Colegios de Postgraduados
dapalma@colpos.mx

Se realizó un estudio de suelos a escala 1: 250 000 para el estado de Campeche México, con una superficie de 5 779 018.3 hectáreas, para ello se utilizó como base la identificación cartográfica de las regiones fisiográficas, sistemas terrestres y paisajes del estado. Sobre este mapa geomorfológico se ubicaron 115 perfiles edafológicos tratando de contar con al menos dos perfiles por cada paisaje. Se realizaron análisis de las muestras de cada horizonte de los suelos y se realizó la descripción de perfiles. Con ello se hizo la clasificación de los grupos y unidades de suelos de acuerdo a la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Se precisaron algunos linderos mediante fotointerpretación, barrenaciones y los perfiles de suelos realizados anteriormente por Inegi. Esta información se integró en un SIG y se obtuvo el mapa de unidades de suelos. Los resultados indican que Los grupos de suelo que más se presentan corresponden a Leptosoles (LP) como era de esperarse debido al mayoritario origen kárstico del territorio, ocupan alrededor del 44% del territorio, estos están limitados en la profundidad por una roca dura y continua o un material muy calcáreo. Enseguida están los Gleysoles (GL), ocupando alrededor del 29% de la superficie total, son suelos que permanecen inundados una buena parte del año y se presentan en las áreas aluviales principalmente. Posteriormente aparecen los Vertisoles (VR), que son suelos muy arcillosos que tienen forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, ocupan el 9.3% del estado. Enseguida encontramos a los Luvisoles (LV), que son suelos rojizos y amarillentos que tienen más contenido de arcilla en el subsuelo que en el

suelo superficial, ocupan el 4% de la superficie. Los Cambisoles (CM) son suelos en proceso de intemperización que apenas han formado un horizonte B incipiente, ocupan el 2% del territorio. Los Histosoles (HS) son suelos orgánicos que ocupan el 2 % del territorio en las partes más bajas del estado. Los Nitisoles (NT) son suelos de color rojo brillante, profundos, que abarcan apenas el 2 % del territorio. Los Regosoles (RG) son suelos muy débilmente desarrollados con horizontes poco desarrollados y que ocupan menos del 1 % del territorio. Los Arenosoles (AR) comprenden suelos arenosos, que siguen el cordón litoral del estado y que ocupan apenas el 1 % del área total. Por último se inventariaron los Solonchaks (SC) que presentan salinidad por su cercanía a las lagunas de agua salobre y que representan el 1 % del territorio. Se identificaron entonces 12 grupos mayores de suelos y 40 subunidades de suelos a escala 1:250,000. El estudio muestra una gran variabilidad de suelos, aunque una buena parte de ellos no son apropiados para uso agrícola intensivo debido principalmente a su poca profundidad o al exceso de humedad. La principal vocación de los suelos es para la conservación de la vida silvestre.

CS-3

FITORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON METALES PESADOS

González Chávez Ma. del Carmen Ángeles y Carrillo González Rogelio
Colegio de Postgraduados
carmeng@colpos.mx

La contaminación del suelo con metales pesados o elementos potencialmente tóxicos (EPT) es un serio problema ambiental. Estos contaminantes no se degradan y son muy difíciles de tratar; por tanto, se requiere de estrategias para su control y mitigación. La fitoestabilización es un método atractivo para remediar sitios contaminados, debido a su bajo costo, no es invasivo y se implementa en forma relativamente simple. La información que se presenta se centra en el uso de plantas nativas y la asistencia de microorganismos simbióticos (micorriza arbuscular) y benéficos del suelo (bacterias promotoras del crecimiento de plantas) para fitorremediar sitios contaminados. Plantea también, el uso de enmiendas que favorecen la estabilización de estos contaminantes y sugiere el uso de alternativas novedosas como el uso de biochar (biocarbón) o nanocompositos.

La remediación brinda la posibilidad de que algunos sitios contaminados puedan ser incorporados al proceso productivo y dejen de representar un riesgo ambiental, por tanto dan valía ambiental y económica adicional a la fitoestabilización de estos sitios. Los servicios y bonos ecosistémicos deben analizarse en los sistemas de fitorremediación. Por ejemplo: producción de cultivos de interés energético, disminución en la emisión de gases con efecto invernadero y contribución a la mitigación del cambio climático, recuperación de superficie para el desarrollo de vida silvestre, mejoramiento en la estética de los sitios y la calidad de aire, reducción de la contaminación del agua, etc. Se comentarán algunos aspectos de las concentraciones permisibles establecidas por la SEMARNAT y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Finalmente, se abordará la necesidad de que en la estrategia de aplicación de la fitorremediación se incluya la capacitación a los usuarios: agricultores y campesinos locales, asociaciones gubernamentales, estatales y municipales, así como empresarios responsables de la contaminación, políticos y tomadores de decisiones. Para que la fitorremediación sea una alternativa aplicable a mayor escala deben considerarse los beneficios sostenibles, ambientales, económicos y sociales; todo ello con base en sitios piloto con manejo a largo plazo y con bases científicas de su aplicación.

Este trabajo forma parte del proyecto FORDECyT 191357.

CS-4

LAS PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS SUELOS Y SUS APLICACIONES: CONTAMINACIÓN, CLASIFICACIÓN, CARTOGRAFÍA Y USO DEL FUEGO EN AGRICULTURA

Bautista Zúñiga Francisco¹, Gogichaishvili Avto², Aguilar Bertha² y Morales Juan²

¹Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM

²LUGA, Instituto de Geofísica, UNAM
leptosol@ciga.unam.mx

El magnetismo ambiental es un campo relativamente reciente, en el mundo se han comenzado a probar diferentes parámetros magnéticos con aplicaciones en un contexto edáfico, geológico, climático y ambiental. En particular, el estudio de propiedades magnéticas pueden contribuir al estudio de muy diversas problemáticas relacionadas con el manejo del suelo (erosión; roza, tumba y quema, etc.), la contaminación por metales pesados. Así como en la génesis y clasificación del suelo. Los portadores magnéticos presentes en el suelo tienen propiedades muy específicas, estos permite identificarlos y clasificarlos aun cuando su concentración es muy pequeña, como es el caso de la magnetita que es un que es un mineral de origen pedogénico y sus concentraciones pueden ser detectadas aun en cantidades menores al 1%. La susceptibilidad magnética del suelo depende de la forma, tamaño y concentración de los portadores

magnéticos, así como del método de medición. Las mediciones realizadas en un débil campo magnético alterno son las más fiables. La susceptibilidad magnética es la técnica que más se ha utilizado para el estudio de los portadores magnéticos en los suelos. Un aumento en la señal magnética en los suelos puede presentarse debido a la formación in situ de los portadores magnéticos, o bien, a un aporte extra de materiales ferrimagnéticos de origen antrópico (contaminación) y natural (vía erosión laminar o en masa, elu-luivación, etc.). Además existen procesos que causan un aumento de la señal magnética, entre los cuales se encuentran: la fermentación, calentamiento, incendios, actividad biológica, procesos químicos. Se describen los campos emergentes para el estudio de las propiedades magnéticas, tales como: contaminación por metales pesados, clasificación y cartografía de suelos y uso del suelo en la agricultura

CS-5

DINÁMICA DEL CARBONO ORGÁNICO EN SUELOS HIDROMÓRFICOS DE MÉXICO

García Calderón Norma Eugenia¹, Fuentes Romero Elizabeth², Ikkonen Elena³, Medina Orozco Lenin⁴ y Martínez Arroyo Amparo

¹Unidad Multidisciplinaria de docencia e investigación, Facultad de Ciencias, UNAM

²Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

³Instituto de Biología, Centro de Investigación de Karella, Academia Rusa de Ciencias

⁴Universidad de la Ciénaga
negc@ciencias.unam.mx

Los humedales se han reconocido como sumideros de carbono de gran importancia en el mundo debido a su potencial de almacenar carbono orgánico en la biomasa, así como por la baja tasa de descomposición de los residuos orgánicos durante los periodos de inundación. Sin embargo, en épocas recientes se ha comprobado como el uso de la tierra y las prácticas de manejo contribuyen al aumento de la emisión de gases de efecto de invernadero (GEI) y a la vez al aumento de la velocidad de descomposición de los almacenes de la materia orgánica del suelo. En México, los humedales representan sumideros de carbono muy importantes dentro del ciclo de carbono global, alcanzado extensiones de alrededor de 11,122 km²; por tal motivo es necesario contar con datos confiables que demuestren la importancia de los suelos de estos ecosistemas en la dinámica de los GEI globales. En este tenor, con los objetivos de cuantificar y caracterizar la naturaleza de la materia orgánica (MO) y determinar su capacidad para funcionar como fuentes o reservas de carbono orgánico edáfico se establecieron diseños experimentales en suelos hidromórficos de humedales continentales en Xochimilco, de humedales residuales del ExLago de Texcoco y del Valle del Mezquital, así como en el Lago de Pátzcuaro; y en humedales costeros de la Ciénaga del Fuerte, Mpio. de Tecolultra y en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca para esclarecer la variabilidad temporal y sus relaciones con propiedades del suelo indicativas se obtuvieron las emisiones de CO₂ y CH₄ quincenales y mensuales durante un año. Demostrando como las mayores emisiones correspondieron a los pastizales de Xochimilco, Texcoco y del Valle del Mezquital (80 mgCO₂m⁻²h⁻¹ a 240 mgCO₂m⁻²h⁻¹); mientras las emisiones de CH₄ fluctuaron de 100 a 500 µg m⁻²h⁻¹ a través del año. En los humedales costeros las emisiones anuales de los suelos hidromórficos tuvieron la siguiente secuencia gradativa, para manglares maduros de *Rhizophora mangle* > *Avicennia germinans* - *Conocarpus erecta* > *Conocarpus erecta* - *Avicennia germinans* > para suelos hídricos hipersalinos sin vegetación (4.34, 2.23, 0.95 y 0.66 µg CH₄ m⁻² h⁻¹ y de 41.92, 9.81, 7.6, 5.4 mg CO₂ m⁻² h⁻¹). En todos los casos los suelos funcionaron como reservorios temporales de metano y una fuente permanente de bióxido de carbono. La MO mostró relaciones C:N bajas en la superficie, índice de una mayor fragilidad ante el cambio de uso del suelo; aunados a la predominancia de ácidos fúlvicos en las fracciones de las sustancias húmicas de la materia orgánica del suelo. Se comprobó la producción de GEI asociada con los cambios de humedad y temperatura del suelo hasta 30 cm de profundidad P>0.05, R₂=65. (CONACYT-SEMARNAT 24389 y PAPITT IN224410).

CS-6

RESPUESTA DE DOS AMBIENTES EDAFICOS A LA ACTIVIDAD MINERA EN EL MUNICIPIO DE SAN JOAQUÍN QUERÉTARO

Solis Valdez Sara¹, Hernández Silva Gilberto¹, Ibáñez Huerta Abel², Mercado Sotelo Italia y Millán Malo Beatriz³

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Unidad Multidisciplinaria de docencia e investigación, Facultad de Ciencias, UNAM

³Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM
sarasoli@geociencias.unam.mx

La explotación del cinabrio (HgS) en la zona de San Joaquín, Querétaro, se ha realizado desde tiempos prehispánicos. Los máximos niveles de explotación del mercurio (Hg) se establecieron en el periodo de 1950 a 1960. Actualmente, la extracción de Hg se ha prohibido por los daños a la salud humana y al medio ambiente. En el área existen materiales que permanecen a la intemperie (bocaminas y terreros), constituyendo una fuente de contaminación para los

ecosistemas. La investigación tiene como objetivo establecer la influencia de la actividad minera en dos ecosistemas con diferente tiempo de explotación, haciendo referencia en las propiedades edáficas. El muestreo se realizó en dos minas del Municipio de San Joaquín: Sitio 1 en la mina La Maravilla (20° 55.294' LN y 99° 36.546' LO); y Sitio 2 en la Mina El Rincón (20° 57.7' LN y 99° 34.46' LO). En cada sitio se realizó un muestreo jerárquico-anidado con 4 cuadrantes y 8 puntos de muestreo, a 30 cm de profundidad. Los suelos se homogeneizaron y secaron a temperatura ambiente. El procesamiento y análisis de laboratorio se desarrolló en el Laboratorio de Edafología del Centro de Geociencias y en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM. Se determinó el pH del suelo en agua y KCl (1:2.5), textura, carbono orgánico, actividad enzimática (deshidrogenasa), mercurio total y segregación de arcillas para su identificación por difracción de rayos X (DRX) utilizando un equipo MiniFlex Rigaku. El contenido de Hg se realizó por digestión ácida en horno de microondas y cuantificación por espectrofotometría de absorción atómica de vapor frío. Los resultados se trataron estadísticamente (Estadística ver. 7). El Sitio 1, indica mayor alteración en el ecosistema, son suelos que tienden a la acidez con KCl (4.8 a 6.3) y H₂O (6.0 a 7.1), presentan mayor intemperismo como lo indica los altos niveles de arcilla (48 a 51 %), así como menores contenidos de carbono (2.1 a 4.4 %) en relación al Sitio 2. La mina El Rincón (Sitio 2) presenta valores de pH con KCl (7.4-8.0) y pH H₂O (7.8-8.4) indican que los suelos tienden a la alcalinidad; la clase textural para la mayoría de la muestras se establece en migajón-limoso, con porcentajes de arcilla de 16.4 a 36.4%. El contenido de carbono (2.9 a 10.3 %) representan valores importantes de este nutriente para la zona, lo que determina significativamente la actividad enzimática y con esto la actividad biológica del suelo. Los contenidos de Hg total son mayores en el Sitio 2 (84.1 a 140.1 ppm), superando en todos los casos al Sitio 1 (6 a 25 ppm). Las arcillas identificadas por DRX corresponden al grupo de Illitas. Los contenidos de mercurio no representan una limitante en la actividad biológica de los suelos estudiados. Los aportes continuos de materia orgánica favorecen la estabilidad y fertilidad de los ecosistemas estudiados. Los contenidos de Hg en el suelo, están determinados principalmente por la ubicación de las minas y el manejo de los residuos de las actividades mineras.

CS-7

APLICACIÓN DEL ENFOQUE GEOMORFOEDAFOLÓGICO AL ESTUDIO DE LOS SUELOS EN QUINTANA ROO, MÉXICO

Fragoso Servón Patricia¹, Bautista Zúñiga Francisco², Frausto Martínez Oscar³ y Pereira Corona Alberto³

¹División de Ciencias e Ingeniería, UQROO

²Centro de Investigación en Geografía Ambiental, UNAM

³Universidad de Quintana Roo
pfragoso@uqroo.mx

Introducción y objetivo: En las últimas décadas el rápido aumento poblacional ha generado la necesidad de uso y explotación extensa de suelos, la contaminación, la deforestación, la degradación de suelos, la vulnerabilidad de los ecosistemas, la fragilidad y la pérdida de la biodiversidad han sido temas de investigación, discusión y debate a nivel mundial y nacional, Quintana Roo no es ajeno a ellos. El conocimiento y explicación del medio natural y social requieren hoy de enfoques multidisciplinarios, la información sobre los suelos es por tanto un insumo esencial para la evaluación, manejo y planeación del uso del territorio.

Para superar la visión descriptiva estática del medio natural del enfoque fisiográfico, Alfred Zink desarrolla un enfoque holístico llamado geomorfoedafológico al unir propósitos y métodos de estudio de la Geografía del suelo y la Geomorfología, este enfoque ve al medio físico como un sistema abierto que forma la interfase litósfera-atmósfera, su caracterización depende de la estabilidad de la interfase de modo que permite describir el medio físico por su estructura y su dinámica, estos principios soportan la diferenciación regional de los suelos.

Quintana Roo es considerado una región kárstica plana y relativamente homogénea, sin embargo, a escalas medianas se puede observar gran heterogeneidad espacial, se presentan diversas unidades de suelo a unos cuantos metros de distancia en los relieves más diversos y en general homogéneos, en esta investigación se usó este enfoque para zonificar el Estado y analizar la distribución espacial de los suelos considerando los factores formadores, la nomenclatura WRB 2007 y los paisajes edáficos.

Materiales y métodos: Se trabajó en dos vías, por un lado el análisis morfométrico de las geoformas y por otro lado, la evaluación de la información edafológica considerando los datos del sitio de muestreo, la descripción de perfiles y los resultados de datos analíticos.

Posteriormente se combinaron los datos del relieve y de los suelos para definir los diversos ambientes presentes. Se realizaron verificaciones de campo y se analizó la información geomorfológica y edáfica de manera conjunta para la elaboración del mapa geomorfoedafológico.

Resultados y discusión: Con base en el análisis del relieve kárstico del Estado y sus propiedades morfométricas se identificaron 11 tipos de geoformas en cuatro regiones geomorfológicas principales; zona de planicies subhorizontales y onduladas, zona de acolinamientos, lomeríos y zona de montañas bajas y

escarpes; en ellas se identificaron las formas kársticas negativas presentes (dolinas, uvalas y poljes), su régimen de inundación (temporal, permanente y extraordinario) y los tipos de suelo asociados (Leptosoles, Luvisoles, Vertisoles, etc.).

Conclusiones: Las formas del relieve en Quintana Roo son reflejo de la estructura kárstica y los procesos de degradación de la misma, el análisis de las formas exocársticas, su régimen de inundación y su distribución en las geoformas permitió identificar y representar la heterogeneidad geomorfológica, creando una imagen que puede dar una primera explicación a la heterogeneidad de los suelos en ambientes aparentemente homogéneos.

CS-8 CARTEL

IMPACTO SOBRE EL RECURSO SUELO DE LA CALDERA DE TEZIUTLÁN, POR LA GEOTÉRMICA DE "LOS HUMEROS"

Valera Pérez Miguel Angel
Instituto de Ciencias, ICUAP
valeraperezmiguelangel@gmail.com

En la Caldera de Teziutlán, donde se encuentra la planta geotérmica "Los Humeros", se ha encontrado evidencia de alteraciones al ambiente al comparar las propiedades de los suelos, antes de que funcionase la geotérmica y 22 años después de su creación. En este trabajo los objetivos particulares fueron: a) Elaborar y validar escenarios sobre la difusión de gases promotores de lluvia ácida emitidos, utilizando modelos Gaussianos; b) Analizar si hay una diferencia significativa entre las propiedades fisicoquímicas de los suelos de la cuenca, en comparación con valores reportados para los mismos hace 22 años; y c) Mediante el uso del software Arc View, desarrollar un sistema de información geográfica, que permita ver el cambio en las propiedades del suelo en la superficie de la cuenca.

Métodos: La modelación de la dispersión de los gases fue realizada empleando los software de modelación ambiental Disper 5.2 y SCRI versión 4.3., generando diferentes escenarios sobre la difusión de los gases. Se caracterizó el medio físico del área afectada, y el método de investigación fue cuantitativo, dado que se efectuó la medición de diferentes propiedades de los suelos en los laboratorios del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas (DICA-ICUAP). El método empleado también fue comparativo, puesto que se buscó determinar diferencias significativas en las propiedades de los suelos, ocasionadas por la emisión de gases precursores de lluvia ácida, en los 22 años que tiene de operación la planta geotérmica.

Resultados y discusión: Se modelaron las dispersiones de las 4 calderas cuyas áreas próximas mostraron mayores evidencias de afectación en la vegetación. La modelación se efectuó con ambos software para hacer una comparación de los resultados. La concentración obtenida por ambas modelaciones muestra ciertas diferencias entre sí, lo cual resulta lógico considerando las variables requeridas por cada software y la complejidad de las ecuaciones utilizadas. La validación de los diferentes escenarios mostrados por las modelaciones, se realizó mediante trabajo de campo para determinar los efectos de la lluvia ácida sobre el suelo y la vegetación, lo cual resulta evidente sobre todo en el caso de las reforestaciones efectuadas por la CFE con *Pinus patula*, lo que no ocurre con los árboles endógenos de la región.

Conclusiones. Con ayuda de los software de modelación utilizados fue posible generar diferentes escenarios sobre la dispersión de los gases emitidos por la geotérmica, comparando los resultados mediante los datos de concentración y las gráficas obtenidas. Los resultados sugieren una dispersión considerable de los gases causantes de la lluvia ácida. Los suelos mostraron solo diferencia significativa en la concentración de Sodio intercambiable después de 22 años de funcionamiento de la geotérmica. Se sugiere continuar con la validación de los escenarios mediante el muestreo de suelos y vegetación de las zonas afectadas.

CS-9 CARTEL

IMPACTO DE LA PLANTA GEOTÉRMICA "LOS HUMEROS" SOBRE LOS SUELOS DE LA REGIÓN DE TEZIUTLÁN

Sedeño Cisneros Stephany, Aguilar Xicohténcatl Sergio Andrés, Valera Pérez Miguel Angel, Osorio Lama María Auxilio, Linares Fleites Gladys y Torres Trejo Edgardo
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
fany.sedeno@hotmail.com

En la Caldera de Teziutlán, donde se encuentra la planta geotérmica "Los Humeros", se ha encontrado evidencia de alteraciones al ambiente al comparar las propiedades de los suelos, antes de que funcionase la geotérmica y 22 años después de su creación. En este trabajo los objetivos particulares fueron: a) Elaborar y validar escenarios sobre la difusión de gases promotores de lluvia ácida emitidos, utilizando modelos Gaussianos; b) Analizar si hay una diferencia significativa entre las propiedades fisicoquímicas de los suelos de la cuenca, en comparación con valores reportados para los mismos hace 22 años; y c) Mediante el uso del software Arc View, desarrollar un sistema de

información geográfica, que permita ver el cambio en las propiedades del suelo en la superficie de la cuenca.

Métodos: La modelación de la dispersión de los gases fue realizada empleando los software de modelación ambiental Disper 5.2 y SCRI versión 4.3., generando diferentes escenarios sobre la difusión de los gases. Se caracterizó el medio físico del área afectada, y el método de investigación fue cuantitativo, dado que se efectuó la medición de diferentes propiedades de los suelos en los laboratorios del Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas (DICA-ICUAP). El método empleado también fue comparativo, puesto que se buscó determinar diferencias significativas en las propiedades de los suelos, ocasionadas por la emisión de gases precursores de lluvia ácida, en los 22 años que tiene de operación la planta geotérmica.

Resultados y discusión: Se modelaron las dispersiones de las 4 calderas cuyas áreas próximas mostraron mayores evidencias de afectación en la vegetación. La modelación se efectuó con ambos software para hacer una comparación de los resultados. La concentración obtenida por ambas modelaciones muestra ciertas diferencias entre sí, lo cual resulta lógico considerando las variables requeridas por cada software y la complejidad de las ecuaciones utilizadas. La validación de los diferentes escenarios mostrados por las modelaciones, se realizó mediante trabajo de campo para determinar los efectos de la lluvia ácida sobre el suelo y la vegetación, lo cual resulta evidente sobre todo en el caso de las reforestaciones efectuadas por la CFE con *Pinus patula*, lo que no ocurre con los árboles endógenos de la región.

Conclusiones. Con ayuda de los software de modelación utilizados fue posible generar diferentes escenarios sobre la dispersión de los gases emitidos por la geotérmica, comparando los resultados mediante los datos de concentración y las gráficas obtenidas. Los resultados sugieren una dispersión considerable de los gases causantes de la lluvia ácida. Los suelos mostraron solo diferencia significativa en la concentración de Sodio intercambiable después de 22 años de funcionamiento de la geotérmica. Se sugiere continuar con la validación de los escenarios mediante el muestreo de suelos y vegetación de las zonas afectadas.

CS-10 CARTEL

ESTUDIO DEL HUMUS FORMADO EN SUELOS BAJO CULTIVO DE CAFÉ EN DIFERENTES SISTEMAS AGROFORESTALES

Ayala Roldan Xasia, García Galicia Verónica Edith,
Valera Pérez Miguel Angel y Ticante Roldán José Antonio
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
xasbro18@gmail.com

El café en México se produce bajo la cubierta de un dosel de árboles y por productores minifundistas, generalmente en comunidades indígenas o mestizas. Los productores siempre han asociado al cultivo del café con otras especies de plantas que tienen alguna utilidad comercial o de subsistencia. Sin embargo desde el último tercio del siglo pasado se comenzaron a utilizar sistemas para el cultivo café sin cubierta forestal, diferenciándose de manera general dos principales modalidades de producción: 1) Café bajo sombra con cuatro variantes (Sistema Rusticano, Policultivo Tradicional, Monocultivo Bajo Sombra y Policultivo Comercial); 2) Café a Sol ó Cielo Abierto, este sistema se caracteriza por cafetales que se mantienen bajo monocultivo y a plena exposición solar. La influencia del sol propicia la degradación biológica del suelo. La degradación biológica del suelo consiste en los procesos que aumentan la velocidad de mineralización del humus, generando un incremento en la emisión de gases con efecto invernadero. Se sabe que la reducción de alrededor del 1% del carbón orgánico contenido en los 15 cm superiores del suelo conduce a una emisión anual de 128 billones de toneladas de carbono a la atmósfera.

El proyecto se plateo los objetivos de estudiar el grado de humificación de la materia orgánica en relación con la degradación biológica de los suelos en los diferentes sistemas agroforestales empleados para el cultivo del café.

El trabajo se realizó en el municipio de Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla. Se tomaron muestras de los suelos de 5 sistemas agroforestales. La caracterización de las muestras de suelo se efectuó en con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. La Caracterización del humus se efectuó por el método de Kononova y Bel'chikova.

Este trabajo nos permitió llegar a las siguientes conclusiones: a) Los sistemas que presentan tasas bajas de descomposición de la materia orgánica son el Rusticano y el Policultivo Tradicional, a diferencia del sistema de cultivo de café a Cielo Abierto donde las tasas de mineralización son muy altas. b) Los ácidos húmicos que predominan en los suelos de los sistemas Rusticano y Policultivo Tradicional son de tipo A, por el contrario, los ácidos húmicos que predominan en los suelos del sistema de Cafetal a Cielo Abierto son de tipo P, lo que significa que el humus original se ha transformado en uno que fácilmente se transforma en CO₂; y c) el sistema de cafetal a Cielo Abierto está provocando la degradación biológica del suelo al cambiar la relación de los contenidos de ácidos húmicos, lo que tiene como consecuencia los efectos negativos de mayor aporte de CO₂ a la atmósfera y contaminación de los mantos freáticos.

CS-11 CARTEL

MUESTREO DE PARTÍCULAS ULTRA-FINAS EN POLVO URBANO, SUELO Y HOJAS, ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, JAL.

Peña García Laura Elizabeth¹, Maciel Flores Roberto¹, García Velasco Javier¹, Bautista Zúñiga Francisco², Ihl Thomas², Rentería Tapia Víctor³, Yañez Sánchez Irineá³ y Castañeda Valderrama Rocío³

¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, UDG

²Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM

³Centro Universitario de los Valles, UDG

pglaurae@gmail.com

Introducción

Se presenta metodología para muestrear, suelo, polvo urbano y hojas, que actualmente se analizan (partículas ultra-finas), para determinar influencia en cáncer pulmonar en habitantes de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG);

Metodología

Un plano de la ZMG, escala 1:12,500, se dividió con 196 cuadrantes el centro, es un punto de muestreo, se eliminaron 16, por pendientes fuertes y contaminación, quedando 180. Algunos se desplazaron dentro del cuadro, para muestrear vías de comunicación.

El plano, se dividió en 11 secciones, se asignó una por grupo (un profesor y tres estudiantes). Nueve grupos tomaron 18 muestreos y dos grupos solo 9, previa capacitación. Iniciaron a las 8:00 am. Usaron vehículos propios y GPS navegador con coordenadas UTM en Datum WGS84. Se les dotó de equipo de protección; material de muestreo; bebidas, alimentos y recursos económicos.

Polvo urbano en banquetas, el área se delimita con hilaza de un metro, formando cuadrante de 25 x 25 cm. El polvo se barre (30 gr.) con una brocha, acumulándolo en cuatro puntos del cuadrado, con un cartoncillo y brocha se levanta y deposita en bolsa etiquetada, tipo ziploc, con datos del colector, esta se deposita en una segunda bolsa, en medio se coloca etiqueta color lila, con número de muestra, hora, nombre del colector y coordenadas.

Suelo, con un mazo, se inserta en el piso natural cilindro de PVC de 100 mL, con una pala se extrae el cilindro y se deposita material dentro de bolsa resellable con datos del colector, esta se deposita dentro de otra, en medio se coloca etiqueta color naranja con número de muestra, hora, nombre del colector y coordenadas.

Hojas, de un árbol de Ficus maduro, cercano, se seleccionan 20 hojas maduras, grandes y color café, a una altura entre 1.5 y 2 m. se cortan con tijeras de jardinero, NO SACUDIR LAS HOJAS, se depositan dentro de bolsa resellable, con datos del colector, se sella y se deposita en otra, entre ambas se coloca etiqueta color verde con número de muestra, hora, nombre del colector y coordenadas.

Entre muestreos se limpia equipo, se desecha cartoncillo, se graban coordenadas en el GPS y bitácora. El coordinador obtiene fotografías y coordenadas.

Muestreos de control de polvo urbano, suelo y ficus. A) Bosque los Colomos, se tomaron 10 muestras, el movimiento vehicular es mínimo y la cobertura vegetal es densa. B) Zona agrícola del CUCBA, se tomaron 6 muestras, el movimiento vehicular es bajo. Ambos están en Zapopan, Jal.

Resultados

Se omitieron 30 puntos debido a suelo contaminado, carencia del material a muestrear, inseguridad o inaccesibilidad.

Se obtuvieron 150 muestras de cada parámetro, un total de 450 muestras.

Cabe resaltar que el muestreo se realizó en un día.

Dentro del laboratorio de Salud Ambiental del CUCBA, el suelo y polvo urbano, se secaron, se tamizaron, pesaron y guardaron en sus respectivas bolsas.

Las hojas de Ficus se secaron 3 días, en prensas en las estufas expreso de la Sala de Secado del Instituto de Botánica del CUCBA, posteriormente se guardaron en bolsas etiquetadas.

CS-12 CARTEL

TIERRAS CAMPESINAS AL SUROESTE DE LA CUENCA DE COINTZIO, MICHOACÁN

Maldonado López Reyna Elizabeth, Alcalá de Jesús María y González Cortés Juan Carlos
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
cosita_1488@live.com.mx

La clasificación de tierras campesinas se refiere al estudio de las tierras desde el punto de vista del conocimiento de los campesinos, su nomenclatura, características, uso y manejo. El objetivo de estudio fue cartografiar las tierras y registrar el conocimiento sobre sus características, el uso y tipo de erosión, trabajo efectuado al Suroeste de la Cuenca de Coitzio, Mich. Se realizó un

levantamiento de tierras campesinas de acuerdo con la metodología propuesta por Ortiz (2010). Con el apoyo de 38 ejidatarios se recorrieron las tierras y se marcaron los límites de éstas sobre un mapa base (imagen de satélite); se realizaron entrevistas a los ejidatarios preguntándoles sobre el nombre de la tierra y las características principales con que las identifica, el uso y la forma en que se pierden. Se generó un mapa con cuatro clases de tierra: Polvilla, Charanda, Revuelta y Tepetate. La Polvilla fue la clase con mayor superficie, ésta se encuentra en áreas de bosque de pino-encino, se caracteriza por ser suave, no pegajosa, retiene humedad y se pierde con facilidad si no se le protege; La Charanda es de uso agrícola con cultivo de maíz, se localiza en zonas planas y lomeríos, es dura y pegajosa, retiene poca humedad, lo que influye en su productividad, y presenta erosión en cárcavas; Revuelta, es la clase de tierra que presentó la menor superficie, es de uso agrícola (maíz), se localiza a manera de manchones en laderas de lomas, es menos pegajosa que la Charanda, retienen poca humedad y presenta erosión laminar; Tepetate, por ser delgada se destina al pastoreo, se localiza en laderas de cerro y en áreas casi planas, es muy dura, no retiene agua, se resquebraja con facilidad, en húmedo es poco plástica y poco pegajosa, erosión en cárcavas. Las tierras más afectadas por la erosión son La Charanda y El Tepetate por su resquebrajamiento y la ausencia de cobertura vegetal. Para evitar la pérdida de las tierras (erosión), los ejidatarios realizan plantaciones de pino y maguey en hileras contra la pendiente y, retranques de piedra y de ramas en los cauces. Mediante el conocimiento local se realiza la cartografía de las clases de tierra, se registran sus características, el uso y el tipo de erosión.

CS-13 CARTEL

LOS MINERALES DEL SUELO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSERVACIÓN DE LOS RESTOS ÓSEOS EN ENTIERROS ARQUEOLÓGICOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Herrera Novelo Amalia Alejandra¹, Cortés Esquivel José Luis², Quintana Owen Patricia³, Tiesler Blos Vera¹ y Aguilar Treviño Daniel³

¹Facultad de Ciencias Antropológicas, UADY

²CIGA, UNAM

³CINVESTAV, Unidad Mérida
amalia892708@hotmail.com

El estudio de la conservación de los huesos en los entierros arqueológicos de la Península de Yucatán permite identificar características pertenecientes a la persona, entre ellas la condición social, sexo, edad, patologías, procedencia y causa de muerte; sin embargo, el deterioro de los restos óseos pueden ser un factor que limite el análisis de alguna de estas características. Algunos estudios demuestran que el medio ambiente que los rodea como el clima, la flora, la fauna y el agua (Canto 2003; Brito 1992, 1999) son la causa principal del proceso diagenético en los huesos. Sin embargo los minerales presentes en el suelo degradan o conservan la estructura ósea ya que son los que rodean directamente el hueso. El objetivo de este trabajo fue encontrar una relación directa entre los minerales del suelo y la conservación de los huesos por medio de estudios físico-químicos y la ayuda de métodos estadísticos como en el caso del análisis discriminante y regresiones lineales múltiples. Se analizaron 61 huesos provenientes de 18 sitios arqueológicos de entierros prehispánicos y coloniales en la Península de Yucatán a los cuales se realizaron análisis de FRX, SEM-EDS, materia orgánica, pH, conductividad eléctrica y color, encontrando una clara relación de los elementos químicos en los suelos con el grado de conservación de los huesos.

Agradecemos a A. Cristóbal por su valioso apoyo técnico. Este trabajo se llevó a cabo con apoyo de los proyectos FOMIX-Yucatán 2008-108160 y CONACYT LAB-2009-01 No. 123913.

CS-14 CARTEL

METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE PARTÍCULAS CONTAMINANTES EN HOJAS DE FICUS, POLVO URBANO Y SUELO EN LA ZONA CENTRO Y NOROESTE DE GUADALAJARA, JALISCO

Robles Murguía Celia, Alvarado Enriquez Mariela Alejandra, Robles Jarero Elva Guadalupe, Pérez Peña Martín, Del Real Palomares Manuel y Casillas Ramos Rogelio
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, UDG
celrobles@gmail.com

Se realizó un muestreo en marzo del presente año, en 36 puntos estratégicos de la zona centro y noroeste de Guadalajara, con la finalidad de coleccionar partículas de polvo presentes en hojas de Ficus, en piso de las banquetas y jardinerías (depósito histórico) de los sitios de muestreo, para ser analizadas y determinar propiedades magnéticas y su influencia como posible agente causal de cáncer pulmonar.

Debido a la importancia de no contaminar las muestras, fue necesario utilizar guantes (desechados después de cada toma), lentes, cubre-bocas y bata. Todo el material utilizado para muestrear fue limpiado antes de cada colecta en los diversos sitios.

El muestreo inició a las 8:00 h y concluyó a las 20:00 h.

Los sitios de muestreo fueron previamente localizados en un plano escala 1:12,500, el cual fue realizado expofeso; con ayuda de un GPS navegador se registraron las coordenadas de cada punto de muestreo.

Se formaron tres quipos conformados por un profesor y tres estudiantes. El profesor dirigió el proceso, desplazamiento a cada punto, anotó coordenadas y observaciones, cada estudiante se responsabilizó de muestrear diferente variable.

Para la colecta de hojas de Ficus se seleccionaron árboles maduros presentes en el lugar del muestreo o lo más cercanos posible a éste, fueron colectadas 20 hojas maduras las cuales se cortaron con tijeras de jardinero, se colocaron en una bolsa hermética, esta a su vez se colocó dentro de otra bolsa junto con la etiqueta correspondiente, la cual contenía toda la información necesaria.

Para levantar el polvo urbano presente en el piso de las banquetas, fue necesario delimitar con hilaza un metro cuadrado a fin de coleccionar aproximadamente 30 gr de polvo, en algunos puntos de muestreo fue necesario seleccionar más de un cuadrante, para completar el peso. El polvo al interior del cuadrante se barrió con brocha y se recogió con una hoja de papel rígido, para finalmente ser depositado al interior de una bolsa hermética, la cual a su vez se colocó dentro de otra bolsa junto con la etiqueta correspondiente, la cual contenía toda la información necesaria.

La colecta de suelo se realizó en las jardineras, se retiró la hojarasca o cualquier otro material y se procedió a colocar en la superficie un cilindro de PVC (10 cm y diámetro de 2 pulgadas) y sobre él una tabla de madera, golpeándola verticalmente con un mazo de hule hasta que el tubo se insertó por completo; fue necesario usar una pala para extraer el cilindro, dicho procedimiento se realizó dos veces. El suelo se colocó en una bolsa hermética, la cual a su vez se guardó dentro de otra bolsa junto con la etiqueta que contenía todos los datos de colecta.

Los puntos de muestreo comprendían tanto calles con poca afluencia vehicular, así como avenidas que presentaban gran movilidad de automotores. El muestreo se realizó en el orden más cómodo para nuestro desplazamiento, algunos puntos se desplazaron a las avenidas por facilidad. Fueron colectadas 108 muestras en los 36 sitios.

CS-15 CARTEL

MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO PROVENIENTE DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Pinal Gómez Genoveva, Peña García Laura Elizabeth y López Pinal Carolina
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, UDG
genoveva_pinal@hotmail.com

Se colectaron muestras de suelo, hojas de ficus y polvo urbano en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Para facilitar el muestreo, el área fue dividida previamente en cuadrantes. Se obtuvieron un total de 149 cuadrantes distribuidos a lo largo de la ZMG, incluyendo zonas habitacionales, industriales y comerciales. Para lograr que el muestreo se realizara en un día, se contó con el apoyo de profesores y alumnos del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, de la Universidad de Guadalajara.

Previo al muestreo, y ya que este se debía realizar en un día, se realizaron varias reuniones, para dar a conocer la metodología del muestreo. Una vez divididos los cuadrantes por equipos, iniciamos el muestreo. Cada equipo muestreo de 12 a 15 puntos, contamos para este trabajo con un grupo de 5 personas por equipo, un vehículo, mapas de la zona y el material necesario para coleccionar, almacenar y etiquetar la muestra.

Dada la lejanía entre cada punto de muestreo y para optimizar tiempos, optamos por iniciar en el punto más alejado y de ahí trazamos la ruta hacia la zona urbana, ya que dentro de la ciudad la movilidad es más ágil y el acceso a las zonas de muestreo más fácil, en algún momento, si el tiempo nos rebasaba podíamos dividir el equipo sin riesgo.

Las muestras se recolectaron cada 2 km, procurando siempre un punto representativo donde pudiéramos obtener los tres tipos de muestras deseados y lo más cercano al punto marcado en el mapa.

Las muestras de suelo fueron extraídas con la ayuda de cilindros de PVC de 20 cm de largo, una tabla y un mazo, golpeando el tubo se perforó el suelo superficial, para extraer el material necesario para la muestra.

Los árboles de ficus, son comunes en la ZMG, por lo que no fue difícil encontrar, cercanos a los puntos de muestreo, árboles que reunieran los requisitos para el muestreo (árboles con 2 metros o más de altura, que no mostraran señales de haber sido podados recientemente, con hojas maduras), se colectaron hojas maduras a mediana altura. De 10 a 15 hojas en cada punto.

La tarea más laboriosa, sin duda, fue la colecta de polvo urbano. Este material se colectó marcando un área de 1m² sobre el asfalto o banqueta, con la ayuda de brochas se "barrió" la superficie, hasta lograr acumular un aproximado de 20gr de polvo, en algunos casos, específicamente en zonas habitacionales, fue necesario ampliar el cuadrante con la finalidad de acumular el polvo suficiente para el análisis de la muestra.

En total de los 15 puntos señalados en nuestra zona de muestreo, solo nos fue posible obtener muestras en 12: uno de los puntos quedaba en una zona boscosa de difícil acceso y dos más estaban dentro de una zona residencial del municipio de Zapopan a la que no se nos permitió el acceso. Debo destacar el gran trabajo de los alumnos del CUCBA, sin su participación disciplinada y entusiasta no habríamos logrado nuestro objetivo.

CS-16 CARTEL

ASOCIACIÓN ENTRE LA ESTABILIDAD DE AGREGADOS Y LA MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS DEL ORIENTE DE MICHOACÁN

Cortés Vargas Martha Olivia¹ y Alcalá de Jesús María²

¹Instituto de Investigaciones Metalúrgicas, UMSNH

²Facultad de Biología, UMSNH

amrtha@hotmail.com

La estabilidad de los agregados es un índice de la calidad del suelo que permite caracterizar la resistencia a la degradación de los mismos, uno de los factores que influyen en dicha estabilidad es el humus como producto de la transformación de la materia orgánica (MO). El objetivo del presente trabajo fue determinar la estabilidad de los agregados en Andosoles del Oriente de Michoacán con el fin de establecer su relación con la MO. Se obtuvieron muestras de suelo de cada uno de los horizontes de tres cortes de suelo con profundidad entre 1.25 y 1.90 m localizados en laderas con pendientes pronunciadas afectadas por deslizamientos, la vegetación es de pino-encino y oyamel. Se determinó la MO por el método de combustión húmeda de Walkley y Black y, la estabilidad de agregados mediante el Diámetro Medio Ponderado (DMP) por el método de tamizado en húmedo (Yoder, 1936) interpretada de acuerdo con la clasificación de estabilidad propuesta por Le Bissonais y Le Souder (1995). Se realizó una regresión lineal múltiple para conocer la relación entre las variables MO y DMP. Los contenidos de MO en promedio fueron altos en los primeros 30 cm de espesor (15%) y disminuyeron con la profundidad de los suelos de manera regular de valores medios a muy bajos (8.2 a 1.2%). Los agregados con DMP mayores de 2.0 mm se clasificaron como muy estables en todos los suelos a una profundidad que supera los 95 cm de espesor. De los resultados de la regresión lineal múltiple se obtuvo una relación estadísticamente significativa con un nivel de confianza de 99%, esto significa que la MO influyó de manera positiva en la estabilidad de los agregados de los suelos en los horizontes superficiales por tratarse de áreas forestales con alto contenido de MO. Los agregados estables de estos suelos pueden conservarse siempre y cuando no sean desestabilizados por un exceso de agua y conserven la vegetación que actualmente tienen.

CS-17 CARTEL

CLASIFICACIÓN NUMÉRICA DE SUELOS TROPICALES EN VERACRUZ, MÉXICO

Silva García José Teodoro, Cruz Cardenas Gustavo y Estrada Godoy Francisco

Instituto Politécnico Nacional, CUIDIR, Michoacán

tsilva09@hotmail.com

Los métodos numéricos pueden ser aplicados para la clasificación de las clases de suelos porque estos métodos reducen el trabajo del laboratorio y los costos relacionados; por consiguiente el objetivo fue evaluar la precisión de la clasificación numérica en los tipos de suelos. El estudio se realizó en una zona de clima tropical en el estado de Veracruz, México. Se seleccionaron tres tipos de suelos, donde nueve perfiles de suelos fueron clasificados taxonómicamente; se usaron seis de ellos para el análisis con componentes principales (PC) y para identificar las variables que representan el tipo de suelo con variación más alta. Estas variables se usaron para el análisis discriminante en orden para obtener ecuaciones lineales para diferenciar los tipos de suelos. Un Método para remuestreo fue usado en orden, para evaluar la precisión de la técnica con 1000 réplicas para los tres perfiles restantes. Once variables (pH, C.E., CaCO₃ totales, arena, limo, Ca m mol L⁻¹, Ca cmol kg⁻¹, P₂O₅, K m mol L⁻¹, Mg cmol kg⁻¹ y M.O.), fuera de los 21 analizados con PC, fueron usadas para el análisis discriminante. La matriz de confusión del análisis discriminante muestra que no hay ningún error en la prueba de la ecuación lineal. La precisión global de la clasificación numérica que uso las 1000 réplicas fue de 97%.

CS-18 CARTEL

ANÁLISIS DE ÍNDICES PARA EVALUACIÓN DEL GRADO DE DESARROLLO DE LOS SUELOS EN HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO

Morales Torres Lilia Karina¹, De la O Villanueva Margarita¹,
Meza Figueroa Diana¹, Del Rio Salas Rafael², Moreno Rodríguez
Verónica², González Grijalva Belem¹ y Castillo Morales Uzi¹

¹Departamento de Geología, División de Ciencias Exactas y Naturales, UNISON

²Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, UNAM
karinamoraless781@gmail.com

En zonas áridas, los suelos representan la principal fuente de material particulado atmosférico, por lo que una adecuada comprensión de los procesos que afectan la calidad del aire en dichas áreas necesariamente involucra el entendimiento de los procesos de formación, desarrollo y erosión de los suelos. La principal formación de los suelos constituye la interfase entre la roca y la atmósfera, produciéndose un intercambio de procesos tanto físicos, químicos y biológicos; generando así un proceso dinámico y cuyas consecuencias de estos procesos exógenos es el desarrollo completo de un suelo.

Para poder comprender estos fenómenos es importante evaluar primero el desarrollo de los suelos en función de la roca fuente. El uso de cronosecuencias es de gran ayuda para conocer el grado de desarrollo de los suelos, para los cuales en el presente estudio se pretende analizar índices basados en elementos mayores de suelos, tales como el índice químico de alteración, el índice químico de intemperismo, la relación silicio-aluminio, silicio-aluminio-hierro, alcalinotérreos y lantánidos para comprender el desarrollo de la cronosecuencia de suelos. Así como, también evaluar los parámetros de meteorización física y de carácter estructural que presenta la roca, para observar que tanto dichos parámetros contribuyen al proceso de alteración de la roca.

En México son muy escasos los trabajos relacionados con este tema, de manera particular son aún más escasos en zona desérticas, por lo que el presente trabajo se localiza en un área con estas particularidades, siendo esta la ciudad de Hermosillo, Sonora, México. Las características climatológicas en general del área son con temperaturas elevadas presentándose lluvias solo en las épocas de verano. El principal tipo de los suelos que se encuentran registrados son de tipo Xerosol y Regosol principalmente, la información que se presenta sobre su desarrollo es muy escasa.

Las metodologías utilizadas en la presente investigación se basa en metodologías de campo, gabinete y de laboratorio, en donde en cada una de ellas se utilizaron diferentes autores, dependiendo el objetivo particular de cada estudio.

En base a los datos que se obtuvieron en el análisis de los diferentes índices encontrados (químicos y climatológicos), las tasas de erosión y la evaluación de los parámetros físicos como estructurales, se puede deducir aparentemente que el proceso precursor para que se genera el intemperismo en la roca es el estructural, seguido del intemperismo físico (clima), seguido por último de una meteorización química.

CS-19 CARTEL

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA SALINIDAD EN LA ZONA REHABILITADA DEL EXLAGO DE TEXCOCO

Ibáñez Huerta Abel¹, Castañón Meneses R. Gabriela¹, Bustos Bustos Erika²,
Mercado Sotelo Italia, Álvarez Arteaga Gustavo³ y García Calderón Norma Eugenia¹

¹Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, UNAM

²Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.

³Facultad de Planeación Urbana, Universidad Autónoma del Estado de México
aibanezster@gmail.com

Los factores que han determinado la formación de los suelos del Exlago de Texcoco son principalmente el clima, el material parental y la topografía. En la zona, el material de origen, compuesto de sedimentos aluviales y cenizas volcánicas, se mantuvo bajo un régimen pluviométrico muy intenso durante el Terciario Superior y Cuaternario. Esta zona formaba parte de una fosa tectónica que se rellenó durante este último Periodo, y morfológicamente es la parte más baja en el paisaje de la Cuenca. Durante los siglos XVI y XVII, después de drenar la Cuenca de México, quedaron en superficie los suelos altamente salinos y sódicos característicos de esta zona. Hasta los años 70's, el Exlago de Texcoco representaba un problema de salud pública por el polvo altamente salino generado por las tolvaneras. El Proyecto Lago de Texcoco de la CNA, iniciado en 1971, ha rehabilitado los suelos con la aplicación de mejoradores químicos, drenaje parcelario y mejor calidad del agua de riego, lo que ha permitido el establecimiento de especies arbóreas y pastos tolerantes a la salinidad como Tamarix chinensis, Tamarix aphylla, Casuarina sp., Atriplex sp. y Distichlis spicata (pasto salado). En la presente investigación se estudia la variabilidad espacial de la salinidad de tres zonas del Exlago de Texcoco con diferentes grados de recuperación. Para realizar este estudio se realizó un muestreo anidado estratificado, para lo cual se determinaron los diferentes grados de cobertura vegetal: zona rehabilitada con vegetación arbórea y herbácea (ZR), zona con

poca cobertura con introducción de pasto salado y Casuarina sp. (ZP) y la zona con suelo desnudo (ZD), que corresponde al área que ocupaba la compañía Sosa Texcoco. En cada sitio de estudio se tomaron cinco muestras de la capa superficial (30 cm). Las muestras se procesaron y se determinaron las propiedades físicas y químicas de los suelos. Los resultados señalan que la variabilidad de la salinidad está directamente relacionada con el relieve y con el desarrollo vegetativo de la zona de estudio. A su vez, la capa superficial del suelo ha evolucionado de manera diferencial en pequeñas áreas, dando lugar a microecosistemas con diferentes microhábitats. En la ZR, que presenta la mayor altitud (2233 msnm), los valores de pH (7.5), CE (13.6 dSm⁻¹) y PSI (22) son menores a los que se registraron en las ZP y ZD (2228 msnm); donde el pH (9.5), la CE (> a 800 dSm⁻¹) y el PSI (>80) se incrementan: en un orden de magnitud para el pH, cuatro para el PSI, y hasta 57 para la CE. De esta manera, en la ZR se favorece el desarrollo vegetal, mientras que en las zonas más bajas, con mayores posibilidades de inundación en los periodos de lluvia y de manto freático elevado, se crean islas de vegetación, o bien el suelo se mantiene desnudo durante todo el año. Se concluye que en el área de estudio y a gran escala, el factor formador que determina la variabilidad de los suelos, está directamente relacionado con la topografía y la microtopografía del terreno.

CS-20 CARTEL

LAND EVALUATION WITH AGRILLOCAL MODEL AND ASSOFTU SOFTWARE

Barajas Alcalá Alma, Bautista Zúñiga Francisco y Morales Manilla Luis Miguel
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM
barajas.alcala@gmail.com

The area planted with avocado (*Persea americana*) in the state of Michoacan, Mexico increases in 75% on the period of 1980 to 2010. The Tacambaro municipality produce 11t/ha and possess orchards within 60 years of continuous production. The avocado producers of Tacambaro had identified changes in the equilibrium factors that regulate environmental services. The evaluation of the lands are all guide methods for obtain a better use of soil, driven for the needs in productive and environmental terms. The aim of this work was develop the land evaluation for identify how the producers make decisions in the territorial use from the spatial relations of the elements in the avocado landscape, and, if these decisions are correct in relation with the conservation of the agricultural and environmental functions of the soil. It were selected a periods of time (1974, 1995 and 2011) for the analysis of the terrain attraction with the AGRILLOCAL model. For each one of these years was realized a map of covert and soil use. It was determined through proximity, adjacency and coincidence; the spatial relations between the avocado system and the environmental elements. It was selected tentative sampling points of the soil from dominant landforms; presence and state of the avocado system. It was realized interviews and polls for obtain local information in: land classes, use-management of avocado system and the preference-relevance of the environmental elements. In the laboratory it were analyzed the samples of soil in accordance with the Mexican NOM-021 for know the chemical and physical properties of the soils. The values of the laboratory results were processed with the Assoftu software. The land classes are: Topure, Charanda and Revuelta. The main attributes for the differentiation of the land classes are: texture, humidity retention and agricultural aptitude. The land classes are considered with a mid-high agricultural aptitude, nevertheless the 57% of the interviewed producers feel moderately satisfied with they land's production. The management of the avocado orchards in Tacambaro has more than fifty years, the 71.4% are of extensive use and the other 28.6% are of intensive use. 35% of the producers sales avocado in the national market, 40% in the international market and 25% in both. In accordance with the obtained data from interviews the producers prefer the next biophysical elements: Topure land class and plane landform; meanwhile the presence-proximity of: roads, human centers and other orchards are the socioeconomic elements that they prefer. The geographical relations analyzed with the AGRILLOCAL model: the Proximity to roads and to the avocado system with more weight are: 1974 roads of vehicular access (highways, unpaved roads and road gaps), 1995 roads of vehicular access (highways, unpaved roads and road gaps) and 2011 paving roads (highways); the adjacency to the socioeconomic elements of the landscape, annual cultivation and shrubbery-pastureland are the most attractive for the expansion of the avocado system in the tree times. The coincidence with Andosols and Lomerios are the biophysical elements of more attraction for the expansion of the avocado cultivation.

CS-21 CARTEL

PREDICCIÓN DE LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS PM10 EN SUELOS AGRÍCOLAS DE TARÍMBARO Y ÁLVARO OBREGÓN, MICHOACÁN

Alemán Torres Jesús, Martínez Cinco Marco Antonio y Alcalá de Jesús María
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
j.aleman.torres@gmail.com

Los efectos de la contaminación atmosférica por partículas suspendidas repercuten en la salud humana. Las partículas menores de 10 µm (PM10) producidas por erosión eólica pueden entrar al aparato respiratorio y actuar

como vehículo de sustancias tóxicas adheridas a la superficie de la partícula. En los inventarios de emisiones, por lo general se consideran como fuente de emisión de las PM10, el uso de leña, tabiquerías, incendios forestales, zonas vehiculares e industriales, entre otras, sin embargo, la emisión de dichas partículas de áreas agrícolas no se toma en cuenta, siendo importante considerarlas, ya que en grandes superficies los suelos agrícolas son de textura fina, cuyas partículas se transportan vía erosión eólica. El objetivo fue predecir la emisión de las PM10 en los Municipios de Tarímbaro y Álvaro Obregón, Mich., ocasionadas por el viento y compararlo con la información reportada en el Inventario de Emisiones publicado por la Secretaría de Urbanismo y el Medio Ambiente (SUMA) en 2008. Se seleccionaron seis parcelas agrícolas representativas en el Municipio de Tarímbaro y cuatro en Álvaro Obregón, Mich. con base en los niveles de erodabilidad obtenidos mediante la ecuación para el cálculo del riesgo de erosión de la FAO y con el apoyo de la información de suelos reportada por el INEGI, se tomaron datos sobre el estado superficial de las parcelas en cuanto a residuos de la cosecha y vegetación, rugosidad, así como muestras de suelos en los primeros 35 cm de espesor para determinar la textura del suelo, densidad aparente y estabilidad de agregados, datos fundamentales para alimentar el modelo matemático WEPS (Wind Erosion Prediction System). Los resultados de la pérdida de suelo por PM10 fueron más altos para Álvaro Obregón (0.01831 t ha⁻¹) en comparación con Tarímbaro (0.01362 t ha⁻¹). Con un área agrícola de 7806.27 ha para Álvaro Obregón se tiene una emisión de 142.93 t y comparándolo con lo registrado por SUMA (30.61 t) se observa que lo obtenido mediante el WEPS es mayor en una proporción de 4:1. Para Tarímbaro con un área agrícola de 10 424.60 ha la emisión es de 141.98 t y los datos proporcionados en el inventario por SUMA son de 74.09 t que significan una gran pérdida de suelo por PM10 en una proporción de 2:1. En virtud que más del 40% de la superficie del municipio de Tarímbaro y 45% de Álvaro Obregón se utiliza para actividades agropecuarias, los resultados de este trabajo servirán como una alerta para tomar las medidas necesarias con fines de prevención. El aporte de PM10 por áreas agrícolas debe ser considerado en el Inventario de Emisiones, debido a que las pérdidas rebasan los datos reportados.

CS-22 CARTEL

EL HUMUS DE LOS SISTEMAS FORESTALES DEL MUNICIPIO DE ALCOZAUCA DE GUERRERO, GRO.

Valera Pérez Miguel Ángel¹, Martínez Herrera Yael Dacil², Jiménez Guinto Graciela G.², Aguilar Xicohténcatl Sergio Andrés³, Torres Trejo Edgardo³ y Ticante Roldán José Antonio³

¹Instituto de Ciencias, ICUAP

²Instituto Tecnológico Superior de la Montaña

³Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

valeraperezmiguelangel@gmail.com

La situación del recurso forestal, año con año se torna más crítica, debido a la falta de una cultura dirigida a la preservación y uso racional de los recursos forestales, por décadas se han aplicado técnicas de aprovechamiento heredadas por generaciones y que es necesario mejorar. El uso irracional hacia los sistemas forestales ha ocasionado daños que cada día son más difíciles de solucionar, un ejemplo de ello es el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero, derivadas de la conversión de la cobertura vegetal y cambio de uso del suelo.

Aparte del interés de conocer el potencial de secuestro de Carbono en los diferentes suelos, los modelos biogeoquímicos sobre el ciclo del Carbono requieren de la evaluación, no sólo de la cantidad total, sino también de la naturaleza, origen y resiliencia de la materia orgánica secuestrada. Características cualitativas de las formas en que se ha estabilizado el Carbono en los suelos y que denominaremos como Calidad del Carbono Secuestrado. Lo que justifica su estudio fisicoquímico para establecer criterios que sean considerados como indicadores ambientales.

Los criterios actuales sobre secuestro de Carbono para proyectos de servicios ambientales en México, no consideran el Carbono de los suelos, mucho menos las características de las sustancias húmicas. En este contexto, interesa conocer el contenido original del Carbono orgánico y sustancias húmicas en el suelo, además de sus posibles cambios originados por un uso inadecuado del recurso

Este trabajo, presenta una propuesta de análisis del Carbono Secuestrado en la Región Terrestre Prioritaria de Conservación denominada "Sierra Triqui-Mixteca" en el municipio de Alcozauca de Guerrero, para conocer el contenido original del Carbono orgánico y sustancias húmicas en el suelo, además de sus posibles cambios originados por un uso inadecuado del recurso. Los resultados obtenidos muestran datos sobre los almacenes de carbono del suelo forestal, tanto en cantidad como en calidad del carbono secuestrado. Estos resultados son fundamentales para definir políticas sobre reforestación, generación de ordenamientos territoriales, programas de manejo de áreas naturales protegidas, planes de manejo de los bosques, promoción de venta de servicios ambientales. Sirviendo como criterios para los programas de adaptación y mitigación al cambio climático en los sistemas forestales.