



Universidad Nacional Autónoma de México
Campus Juriquilla
Instituto de Geociencias (IGC)
Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios
del Suelo (PUEIS)



MEMORIA DE RESÚMENES
Primer Coloquio Queretano de Estudios Interdisciplinarios del Suelo

Diciembre de 2024

Introducción

El Primer Coloquio Queretano de Estudios Interdisciplinarios del Suelo se desarrolla con motivo de la conmemoración del Día Mundial del Suelo, establecido por la Asamblea General de la ONU el 5 de diciembre. El Laboratorio de Mecánica de Geosistemas (LAMG) del Instituto de Geociencias y el Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS) de la Universidad Nacional Autónoma de México, invitaron a la comunidad interesada en los temas de estudio y manejo del suelo a participar en el coloquio que tuvo lugar en el Auditorio del Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM, en la Ciudad de Querétaro, durante los días 9 y 10 de diciembre de 2024, de manera presencial y virtual.

En los trabajos presentados, se discutió la relevancia del estudio de los suelos desde puntos de vista interdisciplinarios y transdisciplinarios. Lo anterior con la finalidad de lograr la gestión sustentable de este valioso recurso natural e identificar sus condiciones óptimas de conservación y/o uso como base de la seguridad alimentaria y sustento de infraestructura urbana. Esta memoria incluye estudios sobre la importancia de la caracterización de los suelos en campo y laboratorio; estudios de frontera en microbiología, cartografía digital y bases de datos; casos de estudio para la sustentabilidad alimentaria; y se resaltan aspectos ambientales y de conservación en el manejo del suelo. Además, se presentan temas relacionados como el manejo del agua superficial y subterránea y el ordenamiento territorial.

*ONU Día Mundial del Suelo 2024:
"Cuidar los suelos: medir, monitorear, gestionar".*

**Dra. Dora Carreón Freyre
Presidenta del Comité Organizador
Instituto de Geociencias, UNAM**

Índice

El suelo en la agenda universitaria: el Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS) de la Universidad Nacional Autónoma de México.....	4
Tema 1. Relevancia de la caracterización física y mecánica de los suelos.....	5
Importancia del estudio físico y mecánico de los suelos para la construcción y el desarrollo de infraestructura urbana.....	5
Estudio de la influencia biológico-ambiental en las propiedades físicas de sedimentos lacustres en valles volcánicos del centro de México e implicaciones en la valoración de usos de suelo y agua. Proyecto de Grupo.....	5
Identificación de la fracción arcillosa en suelos mediante la técnica de Difracción de Rayos X.....	6
La susceptibilidad magnética como herramienta para los estudios de contaminación de suelo: Dos casos de estudio en la megalópolis.....	6
El Radar de Penetración Terrestre como herramienta para identificar zonas de deformación superficial en suelos, caso de estudio al NW de la ciudad de Querétaro.....	7
Estudios sobre el suelo cementado del Valle de Aguascalientes.....	8
Propiedades físicas y mecánicas de sedimentos de la región oriental de la Ciudad de México.....	8
Propiedades hidráulicas del suelo afectado por la discontinuidad Chaveno 1, en Jesús María, Aguascalientes.....	9
Los suelos como indicadores de riesgo: el caso de Ixhuatlan de Madero.....	9
Tema 2. Estudios de frontera en microbiología.....	11
Comunidades Microbianas y Cambio Ecosistémico: Perspectivas desde la Desección de la Laguna Churince en Cuatrociénegas.....	11
Importancia de los microartrópodos para evaluar la calidad de los suelos.....	11
Integrando la paleogenómica y genómica ambiental para desentrañar las interacciones geobiológicas..	12
Sedimentos con tapetes microbianos: una aproximación fisicoquímica y biogeoquímica.....	13
Comparación de la diversidad microbiana en suelos de dos lagos salino-alcálinos alojados en cráteres volcánicos cercanos, utilizando un enfoque metagenómico basado en secuenciación del gen 16S rRNA.....	13
Método alternativo y de bajo costo para el estudio de la actividad microbiana del suelo.....	14
Tema 3. Cartografía digital y bases de datos.....	15
Microcartografía de la descomposición de la materia orgánica del suelo y su papel en la formación de agregados.....	15
Índices de sucesión y huella metabólica de la comunidad de nemátodos del suelo en el Campus Juriquilla de la UNAM.....	15
Cartografía digital de suelos y materiales granulares del Municipio de Querétaro.....	16
Construcción de la base de datos de precipitación diaria y erosividad de la precipitación a escala nacional en México.....	17
Mapeo y monitoreo de suelos: hacia una base de datos de suelos de la UNAM.....	18
Tema 4. Sustentabilidad alimentaria.....	19
Memoria de Resúmenes Primer Coloquio Queretano de Estudios Interdisciplinarios del Suelo 2024	3

Predicción de la concentración de nitrógeno total en suelos cultivados con <i>Allium fistulosum</i> y pastizales nativos en un ecosistema de páramo en Colombia	19
Fertilidad de los suelos agrícolas del estado de Tlaxcala	19
Evaluación de la calidad fisicoquímica y nutrimental del suelo en la microcuenca de Tzompantepec, Tlaxcala, México	20
Caracterización nutrimental y fisicoquímica de suelos agrícolas en Huitzuco Guerrero, México	20
Tema 5. Aspectos ambientales y de conservación del suelo	22
El suelo reservorio de polinizadores	22
Efecto a largo plazo del riego con agua residual sobre las comunidades fúngicas en Phaeozems del Valle de Mezquital, Hidalgo	22
Del pasado al presente: Revelando la influencia humana en los paleosuelos de Cuicuilco mediante fraccionamiento de fósforo	23
La conservación del suelo y el agua en regiones semiáridas: Un estudio de caso de la microcuenca La Joya (Querétaro-Guanajuato)	23
La importancia del Sistema Chinampero de la CDMX: Caso de estudio	24
Almacén y estabilidad del carbono en una comunidad de bosque mesófilo de montaña y en un pastizal, Qro.	25
La importancia del monitoreo y sistematización de las obras de conservación de suelo	25
Agricultura y conservación: un dilema en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala	26
Propiedades edafogénicas y caracterización del perfil de suelo “Pastizal”, Valle Verde, Jalpan de Serra, Querétaro, México	27
Edafogénesis de un suelo bajo conservación en un bosque mesófilo de montaña en Valle Verde, Jalpan de Serra, Querétaro	27

El suelo en la agenda universitaria: el Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

B. L. Prado Pano¹, A. Prado Farías², L. A. Rodríguez Bustos¹
Conferencia Especial

¹Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo, UNAM; ²Escuela Nacional de Estudios Superiores Juriquilla, UNAM

pueis.suelos@cic.unam.mx

El suelo es un recurso vivo, la reserva genética del 25% de la biodiversidad de nuestro planeta, y constituye la interfaz para la regulación del ciclo global de nutrientes y de las emisiones de dióxido de carbono, así como otros gases de efecto invernadero. Por lo tanto, es fundamental para la regulación del clima y un elemento clave en el ciclo hidrológico. En el suelo se produce el 95% de los alimentos, es soporte de toda infraestructura humana, fuente de fibras, minerales, materiales de construcción, combustibles fósiles y archivo del patrimonio geológico y arqueológico de la Tierra. El suelo es, entonces, un bien social, económico, cultural, político y patrimonial.

El Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS) de la UNAM, nace ante la necesidad de colocar en la agenda universitaria el tema de la conservación y manejo sostenible del suelo. El PUEIS tiene la misión de articular grupos de trabajo en ciencias del suelo con un enfoque interdisciplinar, para generar proyectos estratégicos que promuevan el manejo sostenible del suelo y con ello incidir en soluciones de relevancia nacional. La articulación busca establecer colaboraciones inter y transdisciplinarias que permitan conocer al suelo desde diferentes perspectivas para entender su funcionamiento y formar profesionistas altamente capacitados en estudiar, manejar y difundir el conocimiento en todos los sectores de la sociedad. Todo esto bajo una visión holística que procure la sostenibilidad de los suelos.

La importancia del PUEIS radica en ser la entidad dentro de la Universidad que impulsa estratégicamente la participación de la academia y de diversos sectores sociales para que, en conjunto, contribuyan al estudio, preservación y aprovechamiento de los suelos, con la finalidad de mantener sus funciones esenciales para el desarrollo de la vida en el planeta, conservar la biodiversidad y rediseñar las actividades productivas para el bienestar social y económico del país.

Tema 1. Relevancia de la caracterización física y mecánica de los suelos

Importancia del estudio físico y mecánico de los suelos para la construcción y el desarrollo de infraestructura urbana

Conferencia Especial

M. L. Pérez Rea¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro.

perea@uaq.mx

El conocimiento de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos es esencial en la ingeniería civil, ya que estas características influyen directamente en la seguridad y estabilidad de las estructuras. Todas las construcciones se realizan sobre el suelo, desde viviendas hasta infraestructuras más complejas como puentes y carreteras. Las propiedades físicas del suelo afectan la capacidad de carga y la estabilidad de las cimentaciones. Conocer estas propiedades nos permite hacer un mejor manejo del suelo; diseñar cimientos adecuados y evitar problemas graves de asentamiento o fallas estructurales. El impacto de estos conocimientos va más allá de la construcción individual. Las ciudades, en su conjunto, tienen problemas mucho más complejos y entender las propiedades del suelo es sumamente importante para la planificación de la infraestructura urbana como carreteras, túneles y sistemas de drenaje. Un buen diseño urbano tomando en cuenta las características del suelo, asegura un desarrollo urbano sostenible, seguro y resistente a los efectos de los fenómenos naturales, lo cual impacta directamente en la calidad de vida de las personas y en la durabilidad de las obras.

Estudio de la influencia biológico-ambiental en las propiedades físicas de sedimentos lacustres en valles volcánicos del centro de México e implicaciones en la valoración de usos de suelo y agua. Proyecto de Grupo

D. C. Carreón Freyre¹, R. G. Castaño Meneses², M. Guevara Santamaría¹

¹Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM; ²UMDI-Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, UNAM

freyre@geociencias.unam.mx

Los sedimentos lacustres del Cuaternario que rellenan los valles volcánicos de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), presentan una laminación distintiva, debido a que además de los procesos ambientales se involucran condiciones geodinámicas activas durante el tiempo del depósito. El análisis de las secuencias de suelos y sedimentos puede dar valiosa información sobre la relación entre los procesos físicos, biológicos y químicos que determinan sus características y permite la valoración adecuada de sus condiciones de deformación a corto y largo plazo. Estas secuencias están compuestas por arcillas y distintos compuestos minerales que provienen de la alteración de cenizas volcánicas, tienen altos contenidos de agua y materia orgánica, han estado afectadas por la extracción excesiva de agua subterránea, han sido deformadas en los últimos 40 años por el proceso de subsidencia y, presentan comunidades

microbianas extremófilas (microbialitas) que se desarrollaron en condiciones de alta salinidad, alcalinidad y temperatura. Estos estudios forman parte de un proyecto de grupo transdisciplinario e interinstitucional que se desarrollará de 2025 a 2028, con el apoyo del programa PAPIIT DGAPA-UNAM (Proyecto IG101325). El objetivo principal es identificar la relación entre el flujo de agua y la formación de material arcilloso asociada a procesos microbiológicos en los valles volcánicos del centro de México, con el fin de caracterizar la variabilidad de sus propiedades físicas y de las implicaciones sociales que tienen los cambios de usos de suelo y agua en zonas lacustres que actualmente son de uso agrícola y que se encuentran presionadas por la creciente urbanización. Se realizarán estudios interdisciplinarios para identificar las condiciones de formación, así como el desarrollo de las propiedades físicas de los sedimentos que rellenan algunos valles volcánicos en Guanajuato, Michoacán y Cuenca de México. Durante el desarrollo del proyecto se determinarán las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos arcillosos particularmente en función de su capacidad de retención de humedad, de actividad biológica y deformabilidad para valorar su función ecosistémica, agrícola o para el establecimiento de infraestructura urbana.

Identificación de la fracción arcillosa en suelos mediante la técnica de Difracción de Rayos X

B. M. Millán Malo¹, E. Rivera Muñoz¹, C. Peza Ledesma¹, E. Fuentes Romero², S. Solís Valdez³, D. C. Carreón Freyre³

¹Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Campus Juriquilla, UNAM; ²Unidad de Investigación y Docencia de la Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, UNAM; ³Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM

bmillan@fata.unam.mx

La identificación y cuantificación de la fracción arcillosa del suelo es un requisito indispensable para entender el comportamiento de muchas de sus propiedades, como pueden ser: los procesos químicos y físicos, la calidad y función del suelo, el impacto ambiental, la retención de nutrientes y agua, la estructura y erosión del suelo, entre otros. La técnica más común y apropiada para llevar a cabo este análisis es la difracción de rayos X (XRD) en polvos debido principalmente al tamaño propio de las partículas de estos minerales y, además, por la enorme tradición en este campo, lo cual permite utilizar una vasta información al respecto. En este trabajo se presentan varios ejemplos de la identificación de la fracción arcillosa de suelos de diversos sitios de México; se presenta la técnica de arcillas no orientadas y tratamientos posteriores que facilitan su identificación. También se muestra el uso de otras técnicas analíticas para facilitar la identificación de los minerales de arcilla como la fluorescencia de rayos X (XRF) y la espectroscopía de rayos X de energía dispersiva (XEDS) utilizando un haz de electrones por microscopía electrónica. PAPIIT DGAPA-UNAM Proyecto IG101325.

La susceptibilidad magnética como herramienta para los estudios de contaminación de suelo: Dos casos de estudio en la megalópolis

A. Rodríguez Trejo¹, R. González Guzmán², H. E. Ibarra Ortega¹, S. Solís Valdés¹

¹ Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM; ² Departamento de Geología, División de Ciencias de la Tierra, CICESE, Ensenada, Baja California, México.

La susceptibilidad magnética es una propiedad física que mide la respuesta de un material a un campo magnético aplicado, indicando su capacidad para ser magnetizado en función de la intensidad del campo. Esta propiedad ha demostrado ser una herramienta eficaz en estudios de contaminación del suelo, dado que las actividades humanas, como la emisión de contaminantes atmosféricos y las descargas industriales, inducen alteraciones en las características magnéticas de los suelos. En este estudio, se presentan dos casos de aplicación de la susceptibilidad magnética como indicador de contaminación en suelos de dos entornos urbanos distintos, pertenecientes a la megalópolis. El primer caso corresponde a la ciudad de Tula, Hidalgo, una zona altamente industrializada, rodeada de áreas con intensa actividad agrícola. El segundo caso se refiere a un estudio realizado en el campus Juriquilla de la UNAM, que abarca un área más pequeña, pero con un muestreo de alta resolución. Se realizaron mediciones de susceptibilidad magnética en muestras de suelo, complementados con datos geoquímicos, correlacionando los resultados obtenidos con las fuentes locales de contaminación, tales como las emisiones vehiculares, las deposiciones atmosféricas y las actividades industriales. Los resultados sugieren que la susceptibilidad magnética es una herramienta eficaz para identificar zonas con altas concentraciones de contaminantes, presentando una alternativa rápida, económica y no destructiva para el monitoreo de la calidad del suelo. Finalmente, se discuten las implicaciones de estos hallazgos para la gestión ambiental y la remediación de suelos en entornos urbanos y suburbanos.

El Radar de Penetración Terrestre como herramienta para identificar zonas de deformación superficial en suelos, caso de estudio al NW de la ciudad de Querétaro

V. Ferrer Parra¹, R. Vázquez Morales², D. C. Carreón Freyre¹, R. Carrizosa Elizondo¹

¹Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM; ²Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM

vaniaf@geociencias.unam.mx

El Radar de Penetración Terrestre (RPT) es un método geofísico electromagnético ampliamente utilizado para la prospección somera del subsuelo en estudios de geología, geotecnia, arqueología y valoración forense. Este es un método indirecto que permite generar perfiles del subsuelo en tiempo real al detectar reflectores planares o puntuales que corresponden a contrastes en la permitividad dieléctrica de los materiales del subsuelo como suelos y sedimentos, entre estratos u objetos y el medio circundante. La capacidad de detección del método está limitada por el contraste eléctrico de los materiales. La experiencia en la interpretación es muy importante para discernir entre los reflectores reales y los artificios electromagnéticos, así como contar con información complementaria del sitio para ajustar la calidad de la señal de prospección. En 2023, se estableció una colaboración entre la ENES Juriquilla y el Laboratorio de Mecánica de Geosistemas del IGC para el desarrollo del proyecto “Estudio del origen y monitoreo de la deformación y fracturamiento del terreno en el margen occidental del municipio de Querétaro”. El objetivo fue la aplicación del RPT para identificar discontinuidades en el subsuelo, en tres sitios

de estudio en los que se habían detectado hundimientos y fracturamiento, mediante levantamiento de fotogrametría y trabajo de campo. Los registros observados en los radargramas indican que las deformaciones del terreno se deben principalmente a una deficiente compactación de los sedimentos y a la heterogeneidad de los materiales de relleno durante la urbanización de la zona. Como es el caso de los radargramas levantados en prolongación Bernardo Quintana y en Av. De la Luz, se identificaron hundimientos en superficie y desplazamientos verticales en los primeros 3 m de profundidad. Con la aplicación del RPT, se registraron discontinuidades someras, sin embargo, no se identificó una componente geológica significativa como causa principal de la deformación. PAPIIT DGAPA-UNAM Proyecto IG101325.

Estudios sobre el suelo cementado del Valle de Aguascalientes

M. Hernández Marín¹, N. González Cervantes¹, H. J. Gaytán Molina²

¹Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Aguascalientes; ²Modelo Integral de Aguas de Aguascalientes (MIAA)

martin.hernandez@edu.uaa.mx

El papel que juega el suelo cementado en el valle de Aguascalientes (VA) es importante ya que podría implicar una mayor resistencia mecánica, aunque una menor permeabilidad, entre otras cosas. En esta disyuntiva es importante reconocer no solo sus propiedades físicas, si no también químicas y de origen de dicho suelo. Bajo este contexto se realizó un trabajo multidisciplinario de primera generación, el cuál consistió en una cartografía general del VA y toma de muestras según esos resultados cartográficos, y un posteriormente varios análisis de laboratorio, con el fin de determinar algunas propiedades físicas y químicas de los suelos del VA en función de sus cementantes. Específicamente, se realizaron análisis de muestras en láminas delgadas y mediante la aplicación difracción de rayos X para su descripción química (mineralógica). Finalmente, se realizó un análisis mecánico comparativo a partir de los resultados de la prueba del Valor Relativo de Soporte (VRS), que indica la resistencia mecánica del suelo, y que incluyó muestras cementadas naturalmente y muestras químicamente inertes a las que se les añadieron diferentes concentraciones de cementantes comerciales. Como resultados importantes se menciona que algunas muestras presentaron aproximadamente una tercera parte en peso de carbonato de calcio, además de que se encontraron proporciones importantes de calcita, arcillas y plagioclasa alta en sodio como los minerales más recurrentes en la matriz de las muestras analizadas. Finalmente, de las pruebas VRS, se obtuvieron los valores más altos de ese parámetro en muestras con cementante natural.

Propiedades físicas y mecánicas de sedimentos de la región oriental de la Ciudad de México

E. Carmona Aboytes¹, D. C. Carreón Freyre², R. Carrizosa Elizondo²

¹Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, ²Laboratorio de Mecánica de Geosistemas, Instituto de Geociencias, UNAM

e.carmona.a01@gmail.com

En este estudio se analizan las relaciones entre las condiciones de formación y deformación de sedimentos y sus propiedades físicas en la Ciudad de México, ubicada en la Cuenca de México, en la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM). La cuenca de México, originada por procesos volcano-tectónicos, se caracteriza por ser una cuenca endorreica con secuencias sedimentarias lacustres con espesores que varían de 30 a 300 m de profundidad. Los sedimentos sufren son afectados por la subsidencia debida a la extracción de agua subterránea. Además, estos sedimentos tienen la capacidad de amplificar las ondas sísmicas, por ende, estructuras asentadas sobre estos sedimentos son susceptibles a daños estructurales. Para este estudio, se obtuvieron muestras inalteradas de la colonia El Molino Tezonco, en la alcaldía de Iztapalapa de Ciudad de México, una de las zonas más afectadas por el sismo de 2017. En el Laboratorio de Mecánica de Geosistemas (LAMG) del Instituto de Geociencias, se llevaron a cabo diversas pruebas en núcleos de suelos. Estas incluyen la determinación de propiedades físicas e interpretación de la estratigrafía de los depósitos lacustres, así como la preparación de muestras para ensayos triaxiales, para determinación de resistencia al esfuerzo cortante. Se determinaron las propiedades índice de acuerdo con las normas ASTM, como el contenido de agua, densidad aparente y de sólidos, límites de consistencia y texturas por el método de Bouyoucos. Los resultados obtenidos han permitido determinar las relaciones esfuerzo-deformación de distintos depósitos lacustres. Con los resultados obtenidos se han identificado las condiciones físicas de suelos y sedimentos de la Ciudad de México, que servirán como base para comprender su comportamiento mecánico y los riesgos geológicos asociados a la deformación. PAPIIT DGAPA-UNAM Proyecto IG101325.

Propiedades hidráulicas del suelo afectado por la discontinuidad Chaveno 1, en Jesús María, Aguascalientes

A. A. Delgado Franco¹, M. Hernández Marín², M. A. Arzate Cárdenas³

¹Maestría en Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Aguascalientes, ²Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Aguascalientes, ³Departamento de Química, Universidad Autónoma de Aguascalientes

kore.delgado1@gmail.com

Estudio general que incluye el análisis de las propiedades hidráulicas de una discontinuidad superficial activa ubicada en el Valle de Aguascalientes, al oriente del municipio de Jesús María, en el cual se revisan las condiciones de infiltración de agua superficial a través de la falla "Chaveño 1", misma que en parte ha sido modificada con un relleno antropogénico. En este trabajo se presentan los resultados de permeabilidad del suelo afectado mecánicamente por la discontinuidad y por los efectos del relleno. El tipo de suelo en el área natural afectada por la discontinuidad, en su mayoría presenta una composición limo-arenosa, con poca de presencia de gravas, de un color pardo-amarillo en estado seco. La metodología fue la elaboración de dos perfiles de permeabilidad y capacidad de infiltración ortogonales a la falla, obtenidos mediante mediciones en campo con un permeámetro tipo "Pask", en el área de falla y su área de afectación, con una separación entre mediciones de 1m; el primer perfil de 23 metros de largo, se sitúa en una zona afectada por el relleno antropogénico y por un área de arado para cultivo, dando un resultado de anomalía de valor máximo en el borde poniente de la falla sin poder obtener datos más exactos por la velocidad de infiltración, el segundo perfil realizado en una zona natural encontrando los máximos de medición a 9 y 10 m de separación del borde poniente y al centro

de la misma discontinuidad. Se realizó un análisis comparativo de datos hidráulicos de tasas de infiltración y conductividad hidráulica de campo, encontrando diferencias significativas correspondientes al uso y tipo de suelo.

Los suelos como indicadores de riesgo: el caso de Ixhuatlán de Madero

O. D. Zarate¹ C. Pascal¹, R. A. López-Doncel²

¹Instituto de Geología, Mineralogía y Geofísica, Facultad de Geociencias, Ruhr Universität Bochum, Alemania; ²Instituto de Geología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

oskar.jurguen.zarate@gmail.com

Los suelos forman parte de un proceso en el que intervienen factores geológicos, biológicos y, en algunos casos, humanos. En la actualidad, el suelo es importante desde las perspectivas geológica, constructiva y alimentaria. El estudio que se presenta aquí está enfocado en los dos primeros. El poblado de Ixhuatlán de Madero presenta varias etapas de deformación desde el Jurásico tardío hasta el Mioceno, que terminan con una etapa de fracturación. Este fracturamiento, junto con el intemperismo y las condiciones climáticas actuales, como periodos de lluvias intensas y sequías prolongadas, ha dado lugar a la formación de un suelo altamente plástico. Este suelo, formado principalmente por la formación Chicontepec, es un factor importante en el riesgo geológico del pueblo. Las características físicas de este suelo son que es altamente plástico, permeable y compacto cuando está húmedo. Sin embargo, al secarse, se fractura y disgrega con facilidad. Estas características hacen que el suelo pueda generar deslizamientos cuando se carezca de vegetación o se modifique el entorno, por ejemplo, con campos de cultivo. De igual manera, al secarse y fracturarse, pueden producirse caídas de escombros debido a la presencia de fracturas en la roca que pueden ser detonantes de dichas caídas. Conocer las características físicas de los suelos, como su densidad y porosidad, y su relación con el entorno (precipitaciones, sequías, vegetación, actividades humanas), puede ayudar a generar estrategias para la prevención del riesgo y evitar la pérdida de personas e infraestructuras.

Tema 2. Estudios de frontera en microbiología

Comunidades Microbianas y Cambio Ecosistémico: Perspectivas desde la Desecación de la Laguna Churince en Cuatrociénegas

Conferencia Especial

G. Olmedo Álvarez¹

¹Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional, Irapuato

golmedo@cinvestav.mx

El sistema hidrológico de Churince en la Cuenca de Cuatrociénegas, México, fue una vez un oasis próspero caracterizado por una biodiversidad microbiana única y delicados equilibrios de nutrientes. En las últimas cinco décadas, este sistema ha experimentado una dramática reducción del 99% en la disponibilidad de agua, lo que ha llevado al secado completo de humedales críticos, perturbando los ecosistemas locales y amenazando a especies endémicas. En este estudio, realizamos un análisis longitudinal de una década, de las comunidades microbianas del sistema Churince para evaluar cambios en la biodiversidad bacteriana cultivable en medio de una creciente aridez. Enfocándonos en bacterias formadoras de esporas como posibles bioindicadores, observamos un marcado aumento en la presencia de esporas, y cada vez menos en su forma vegetativa y activa, correlacionado con la pérdida de agua y el incremento del estrés ambiental. Este cambio sugiere que las bacterias formadoras de esporas no pueden mantener sus actividades como heterótrofas bajo condiciones adversas, reflejando cambios significativos en la ecología microbiana del suelo. Nuestros hallazgos destacan la disminución de bacterias activas y muestran el profundo impacto de la escasez de agua en la salud del suelo y la diversidad microbiana. El aumento en la presencia de bacterias formadoras de esporas resilientes señala una disminución en la biodiversidad general y subraya la fragilidad de los ecosistemas áridos frente a la desecación. Monitorear estas bacterias ofrece una herramienta valiosa para evaluar la salud del suelo y la efectividad de los esfuerzos de conservación. Esta investigación enfatiza la necesidad de estrategias sostenibles de gestión del agua y el suelo para preservar la diversidad microbiana, la cual es crucial para el funcionamiento del ecosistema. Al entender cómo las bacterias formadoras de esporas responden a los cambios ambientales, científicos y formuladores de políticas pueden predecir mejor los cambios ecológicos e implementar prácticas que promuevan la conservación del suelo en regiones áridas y semiáridas.

Importancia de los microartrópodos para evaluar la calidad de los suelos

G. Castaño-Meneses¹ y A. Ibáñez-Huerta¹

¹Ecología de Artrópodos en Ambiente Extremos, UMDI-Juriquilla, Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México

gabycast99@hotmail.com

Los artrópodos son uno de los grupos más abundantes e importantes en el ambiente edáfico, tanto por su riqueza, diversidad, biomasa, las interacciones que establecen, su participación en múltiples servicios ecosistémicos, como la retención y almacenamiento de humedad a través del sistema de poros que por la actividad de los artrópodos, se mantiene en el suelo; el reciclaje de

nutrimentos por los procesos de descomposición en los que participan; la formación misma de suelo a través de la bioturbación y la selección de partículas. Todo lo cual los ubica como indicadores adecuados de la calidad del suelo. Dentro de los microartrópodos (organismos que miden entre 0.1 y 2 mm), los colémbolos, ácaros y hormigas, constituyen grupos de gran relevancia, tanto por su diversidad y abundancia, como por las interacciones que establecen entre ellos y con otros grupos de la fauna edáfica. El resultado de tales interacciones repercute de manera significativa en las comunidades biológicas y las características del suelo. Los microartrópodos participan en diferentes etapas de los procesos biogeoquímicos, como el ciclo del carbono, a través de la descomposición de la materia orgánica; el ciclo del agua modificando la velocidad de infiltración y la conductividad hidráulica del suelo; y la fijación de nitrógeno por su interacción con bacterias nitrificantes y desnitrificantes. Dichos procesos son indispensables para el funcionamiento de los ecosistemas y resultan de vital importancia para el mantenimiento de la vida en general. Los colémbolos y otros microartrópodos (ácaros oribátidos, mesostigmados, prostigmados, astigmados, dipluros, proturos), intervienen en distintas etapas, principalmente favoreciendo la descomposición y facilitando la intervención de otros microorganismos que hacen disponibles los nutrientes para las plantas. Finalmente, a través de distintas investigaciones en suelos agrícolas y forestales, se ha comprobado la utilidad de los microartrópodos como indicadores de la calidad de los suelos en México. PAPIIT DGAPA-UNAM Proyecto IG101325.

Integrando la paleogenómica y genómica ambiental para desentrañar las interacciones geobiológicas

B. Moguel¹ y M. Cerca¹

¹Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM

bbmoguel@geociencias.unam.mx

El estudio de las interacciones geobiológicas es fundamental para comprender cómo los organismos y el medio ambiente han evolucionado y se han influenciado mutuamente a lo largo del tiempo. La integración de la paleogenómica y la genómica ambiental ofrece un enfoque innovador para desentrañar estas relaciones complejas. La paleogenómica, que se centra en el análisis de DNA antiguo, permite a los investigadores reconstruir la historia genética de organismos extintos y sus interacciones con el entorno en diferentes períodos geológicos. Por otro lado, la genómica ambiental se ocupa de la diversidad genética de los microorganismos presentes en ecosistemas actuales, proporcionando información sobre cómo estos organismos responden a cambios ambientales. Al combinar estas dos disciplinas, podemos identificar patrones evolutivos y adaptativos que han ocurrido a lo largo del tiempo. Por ejemplo, al analizar secuencias de DNA extraídas de sedimentos antiguos y compararlas con datos genómicos contemporáneos, se pueden rastrear cambios en la biodiversidad y en las comunidades microbianas en respuesta a eventos climáticos o geológicos. Esta metodología no solo ayuda a reconstruir ecosistemas pasados, sino que también proporciona información valiosa sobre cómo las comunidades biológicas podrían reaccionar ante el cambio climático actual. Además, la integración de estas técnicas permite abordar preguntas sobre la coevolución entre organismos y su entorno, revelando cómo factores como la disponibilidad de nutrientes o la temperatura han influido en la evolución de diversas especies. La combinación de paleogenómica y genómica ambiental representa un avance significativo en el estudio de las interacciones geobiológicas,

ofreciendo herramientas poderosas para entender la historia de la vida en la Tierra y su futuro frente a cambios ambientales globales. PAPIIT DGAPA-UNAM Proyecto IG101325.

Sedimentos con tapetes microbianos: una aproximación fisicoquímica y biogeoquímica

A. Paniagua-Vargas¹; G. Ibarra-Arzave¹; F. García-Oliva¹

¹Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), Campus Morelia, UNAM

fgarcia@cieco.unam.mx

Las Pozas Rojas (PR) se ubican en el valle de Cuatro Ciénegas (VCC), y corresponde a un sistema de pozas someras, las cuales tienen una gran diversidad de bacterias, siendo muy diferentes entre pozas. Este trabajo tiene como finalidad la descripción de propiedades fisicoquímicas y biogeoquímicas de muestras de sedimentos con tapetes microbianos obtenidas de las PR, para entender por qué la gran diversidad microbiana entre las pozas. Para ello, se extrajeron muestras de agua y sedimento con tapetes microbianos de PR. Encontramos que el pH de agua y sedimentos son alcalinos. El agua del sistema PR son aguas termales derivadas de la elevada concentración de iones disueltos, sulfato como el ion más abundante. En los sedimentos, el yeso resultó como la fase mineral cristalográfica más abundante. Adicionalmente, el análisis granulométrico mostró que los limos corresponden a la fracción más abundante. A partir de la caracterización morfológica de los sedimentos se pueden distinguir varios estratos y laminaciones en tonos marrón, y gris. En la parte superior, se distinguen tonos oscuros, posiblemente relacionados a una mayor concentración de materia orgánica en descomposición, además es posible observar paquetes de laminaciones en coloraciones púrpuras y verdosas lo que se relaciona a los tapetes microbianos; por otro lado, los estratos inferiores muestran coloraciones más claras y con un aspecto más compacto. También fue posible registrar acumulaciones de yeso visiblemente observables, principalmente relacionados a los estratos grises. La relación C:N:P (174:14:1) sugiere que N y P parecen ser los nutrientes limitantes en este sistema.

Las condiciones oligotróficas y la gran heterogeneidad física y química de las pozas pueden explicar la gran diversidad de bacterias en la columna del agua. Estas pozas, en particular los sedimentos, representan una ventana histórica de los metabolismos básicos microbianos que determinaron los ciclos biogeoquímicos del planeta.

Comparación de la diversidad microbiana en suelos de dos lagos salino-alcalinos alojados en cráteres volcánicos cercanos, utilizando un enfoque metagenómico basado en secuenciación del gen 16S rRNA

M. Cerca^{2*}, J. Sánchez-Sánchez¹, R.J. Alcántara-Hernández³, B. Moguel², I.I Muñoz-Velasco⁴, D. Carreón-Freyre², G. Levresse²

¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM; ² Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM; ³Instituto de Geología, Ciudad Universitaria, UNAM; ⁴Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, UNAM

mcerca@geociencias.unam.mx

Las comunidades microbianas de suelos y sedimentos en lagos alcalinos están influenciadas por factores como el pH, salinidad, temperatura y la disponibilidad de nutrientes, entre otros. Su composición y abundancia relativa varían según las condiciones ambientales. En este estudio, se recolectaron muestras de núcleos de sedimentos de 4 m de profundidad en dos lagos salino-alcalinos que actualmente se encuentran desecados: Hoya La Alberca y Hoya Rincón de Parangueo. Estos lagos, formados en cráteres de origen freato-magmático, pertenecen al Campo Volcánico Valle de Santiago, la distancia entre ellos es menor a 5 km. En los últimos 50 años, el impacto antropogénico y la desecación han transformado estos ecosistemas en ambientes altamente salino-alcalinos, caracterizados por elevadas concentraciones de sales, valores de pH entre 9.7 y 10.2, y conductividades de 12,460 a 16,500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la distribución vertical de la comunidad procariótica mediante secuenciación de alto rendimiento del gen 16S rRNA, y analizar la influencia de factores ambientales y geológicos en estas comunidades. Los resultados revelaron diferencias taxonómicas significativas entre las dos secuencias de suelos, no solo entre ambos lagos sino también en relación con la profundidad. En La Alberca, las comunidades procarióticas mostraron sensibilidad a parámetros como PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , SO_4 y S, mientras que en Rincón de Parangueo las comunidades presentaron afinidad con Cl^- , Na^+ , Mg^{2+} y la conductividad. Además, se identificaron diferencias en la precipitación de minerales relacionados con procesos biogénicos: aragonita, pirita y montmorillonita en La Alberca, e hidromagnesita, aragonita, trona y halita en Rincón de Parangueo. Estos hallazgos destacan la importancia de integrar perfiles biológicos con propiedades fisicoquímicas para entender la evolución reciente de los suelos en lagos. PAPIIT DGAPA-UNAM Proyecto IG101325.

Método alternativo y de bajo costo para el estudio de la actividad microbiana del suelo

I. Pérez-Caamaño¹, A. Prado Farías¹

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM

innamperez2@gmail.com, aprado@unam.mx

La actividad microbiana es un indicador importante de la calidad y salud del suelo. Sin embargo, las metodologías para estudiar la actividad microbiana del suelo son demasiado caras y requieren equipos especializados para llevarse a cabo. Existe la necesidad de desarrollar metodologías alternativas de bajo costo que sean accesibles a una amplia gama de productores, para el monitoreo de las propiedades biológicas del suelo. En este trabajo presentamos el uso de un gel indicador para estudiar la actividad microbiana del suelo de forma cualitativa. El gel indicador cambia de color de acuerdo con la producción de CO_2 (respiración) de una muestra de suelo. Como ejemplo del uso de esta metodología, se presenta una comparación entre suelos con diferentes tipos de manejo en el cultivo de fresas (regenerativo vs convencional). La producción de CO_2 de las muestras fue validada a través de un sensor infrarrojo. Las muestras de la parcela con manejo convencional tuvieron una menor producción de CO_2 y un imperceptible cambio de color en comparación con la parcela de manejo regenerativo en el cual hubo un cambio notorio de color. Estos resultados indican una mayor actividad microbiana en la parcela con manejo regenerativo. De acuerdo con nuestros resultados el gel indicador es efectivo en proporcionar de

forma cualitativa información sobre la actividad microbiana del suelo. PAPIIT UNAM Proyecto IG101325.

Tema 3. Cartografía digital y bases de datos

Microcartografía de la descomposición de la materia orgánica del suelo y su papel en la formación de agregados

T. González Vargas¹, C. Ortiz Solorio², Ma. del C. Gutiérrez Castorena², E. Fuentes Romero¹

¹UMDI-J, Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, UNAM; ²Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, México.

tania.gv@ciencias.unam.mx

La relación que existe entre la formación de agregados y la cantidad de materia orgánica del suelo (MOS) depende de los procesos edafogenéticos, la actividad biológica, la calidad de la MO, etc., que pueden modificar tanto los reservorios de carbono como el tipo de agregación dominante. Sin embargo, las investigaciones de estas relaciones se realizan a través del fraccionamiento y separación de agregados cuando es necesario considerar que ninguno de estos existe de manera separada. En la presente investigación se propone el uso de técnicas microcartográficas para evaluar el proceso de descomposición de materia orgánica en un horizonte Ah y su papel en la formación de agregados. En este estudio se seleccionaron cinco sitios del Monte Tláloc, Texcoco, Estado de México, en donde se desarrollan Andosols y la vegetación dominante corresponde a bosque de oyamel (*Abies religiosa*). Secciones delgadas de suelo del horizonte Ah (0-20 cm) fueron colectadas y se generaron mosaicos de alta resolución de la sección completa. A partir de estos se generaron mapas temáticos de a) grados de descomposición de la MO y b) tamaños de agregados del suelo (micro y macroagregados). Los resultados mostraron una alta incorporación de MO al suelo y una rápida descomposición de la materia orgánica mediada por la presencia de alta actividad biológica (hifas, excretas, microagregados coalescentes). Los macroagregados (> 250 μm) son dominantes >90% en el horizonte superficial del suelo y estos se encuentran compuestos principalmente por materia orgánica fuertemente descompuesta, lo cual demuestra que, si bien se ha documentado una alta tasa de mineralización en suelos forestales, los materiales fuertemente descompuestos se incorporan a los agregados y participan de manera importante en su estabilización mediante complejos aluminio-humus.

Índices de sucesión y huella metabólica de la comunidad de nemátodos del suelo en el Campus Juriquilla de la UNAM

H. Mejía Madrid¹

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM

hugo_mejia_madrid@ciencias.unam.mx

Las zonas de protección propuestas para el campus Juriquilla, UNAM son un ejemplo de la preocupación por el impacto generado por la urbanización por desarrollos inmobiliarios y por las construcciones dentro del campus. La urbanización ha pasado de un parque 304 mil viviendas a 498 mil en diez años (2010-2020). El objetivo del estudio es conocer la condición del suelo en dos zonas de protección del Campus Juriquilla, a través de seis índices que indican el estado de

sucesión de la red trófica, disturbio y las huellas metabólicas de los gremios más sensibles de nemátodos. Se tomaron 20 muestras en dos sitios con diferencias en cobertura vegetal: zona de protección 1 con cobertura vegetal en sucesión secundaria mientras que en la zona de protección 2 está alterada aparentemente por construcciones. Los nemátodos se capturaron por el método de tamizado-embudo de Baermann. Se contabilizaron un total 2320 (2.83 ± 9.12) nemátodos en 100 g de suelo seco en toda el área de muestreo. En protección 1 se encontraron 556.5 (1.3 ± 3.6) y en protección 2, 1763.5 (4.2 ± 12.1) individuos. El índice de madurez (MI2-5) mostró un intervalo de 2.28 - 2.42 lo cual muestra probable contaminación; el índice basal (BI) 43.18 - 44.13 indica una red trófica dañada o agotada; el índice de estructura 32.27 - 45.85 indica una red trófica perturbada; las huellas metabólicas por nemátodos omnívoros (OF) fue de 5.81 - 19.07, depredadores (PF) de 0.55 - 13.32 y de estructura (SF) 32.43 - 6.36 indican menor canalización de carbono y una menor contribución a las funciones y servicios ecosistémicos. Los índices bióticos basados en las comunidades de nemátodos muestran signos de perturbación en ambas zonas de protección, lo cual indica que es urgente promover la conservación de las áreas propuestas.

Cartografía digital de suelos y materiales granulares del Municipio de Querétaro

M. Torres Gómez¹, D. C. Carreón Freyre¹, M. Guevara Santamaria¹

¹Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM

mtorres@geociencias.unam.mx

En este proyecto se propone el desarrollo de un sistema de cartografía digital de suelos enfocado para proveer información valiosa que permita promover el manejo sostenible de suelos y consecuentemente del territorio municipal de Querétaro, a partir de la integración y síntesis de los datos. Como primer paso, se generó una convocatoria dirigida a los académicos del Instituto de Geociencias haciéndoles la invitación a participar en el proyecto y así crear una base de datos de distintos laboratorios, investigaciones y enfoques. Posteriormente la convocatoria fue dirigida a distintos centros, laboratorios y empresas privadas que trabajan con suelos. De esta manera se recaudó información sobre los suelos del Municipio. Actualmente se cuenta con siete bases de datos, las cuales contienen 730 registros georreferenciados con información de suelos, como el porcentaje de carbono orgánico (130), densidad aparente de los primeros 15 cm de profundidad (130), textura del suelo de los primeros 30 cm de profundidad (60), pH H₂O (60), metales pesados (35), infiltración (20), entre otros; todos provenientes del Instituto de Geociencias que datan del 2022 al 2024. Los ambientes más representados son bosque de encinos, matorral y pastizal del parque Joya/La Barreta, así como campos agrícolas de temporal y de riego del Municipio. La estrategia de sistematización de información de bases de datos de suelos implica un conjunto de pasos y herramientas organizadas para recopilar, organizar, almacenar, analizar y visualizar datos relacionados con las características del suelo. Esta estrategia busca garantizar que la información esté accesible, sea confiable y permita tomar decisiones informadas en áreas como la agricultura, la gestión ambiental y la ingeniería civil. Este proyecto abarca desde aplicaciones locales hasta impactos globales. La sistematización de la información permite abordar problemas relacionados con la sostenibilidad, la gestión ambiental, la agricultura, la planificación territorial y la investigación científica. PAPIIT DGAPA-UNAM Proyecto IG101325.

Construcción de la base de datos de precipitación diaria y erosividad de la precipitación a escala nacional en México

V. M. Varón-Ramírez^{1,2}, D. A. Gómez Latorre², C. E. Arroyo Cruz¹, B. L. Prado Pano³, M. Guevara¹

¹Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM; ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera-Cundinamarca, Colombia; ³Instituto de Geología, Campus Ciudad Universitaria, UNAM

viviana.varon@geociencias.unam.mx

La erosión hídrica del suelo (EHS) es el proceso de degradación del suelo dominante a escala global. La erosividad es un índice que se refiere al potencial que tiene la precipitación para generar EHS. Un gran desafío es contar con datos precisos de series de precipitación, con alta resolución temporal, para estimar la erosividad desde una perspectiva regional a global. El objetivo consistió en desarrollar la primera base de datos con las series de precipitación diarias en tres normales climáticas NC (1968-1997, 1978-2007 y 1988-2017) para estimar la erosividad de la precipitación a escala nacional en México utilizando la información del Servicio Meteorológico Nacional. Primero, compilamos información de más de 5000 estaciones meteorológicas distribuidas en todo el territorio mexicano. Luego, realizamos un análisis robusto de control de calidad (e.g., análisis de saltos, identificación de valores atípicos, relleno y homogenización de las series). Luego, estimamos la erosividad de la precipitación utilizando una ecuación potencial. Finalmente, comparamos nuestras estimaciones respecto a tres bases de datos que estiman la erosividad utilizando series de precipitación con mayor resolución temporal: una global, una nacional y otra local. Como resultados relevantes, obtuvimos 1369, 1678 y 1676 series de precipitación confiables para cada NC. Los valores medios de erosividad de la precipitación para las tres NC fueron 3600, 3296 y 3461 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ año⁻¹, respectivamente. La distribución estadística de los valores de erosividad está sesgada a la derecha en las tres normales, alcanzando valores de erosividad de más de 8000 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ año⁻¹. Respecto a la comparación con GloREDA, identificamos que los valores medios de erosividad de la lluvia para las ecorregiones de Desiertos de América del Norte, las elevaciones semiáridas y el Bosque Seco Tropical son similares; sin embargo, para las ecorregiones con mayor precipitación, como las Sierras Templadas y el Bosque Húmedo Tropical, la base de datos GloREDA subestima los valores de erosividad. Respecto a la base de datos nacional, se identificó que este trabajo tiene una subestimación de los valores de la erosividad; sin embargo, la tendencia de la erosividad respecto de la precipitación anual acumulada es la misma para las dos bases de datos. Finalmente, respecto a la base de datos local, se identificó que la subestimación para las condiciones de precipitación de alta montaña en el estado de Michoacán es de 1.85 veces. La nueva base de datos está disponible para consulta pública para investigadores y estudiantes, asistentes técnicos y tomadores de decisiones interesados en estudios relacionados con EHS en todo México. Por lo tanto, esta investigación mejora la evaluación de las variables climáticas y sus patrones espaciales, contribuyendo a una mejor comprensión y predicción del proceso de EHS a escala nacional.

Mapeo y monitoreo de suelos: hacia una base de datos de suelos de la UNAM

A. Rosas Cipriano¹, M. A. Sánchez-Rojas², L. A. Rodríguez-Bustos², B. L. Prado-Pano², M. Guevara Santamaría^{2,3}

¹Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, UNAM; ²Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo, UNAM; ³Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM

arely_rosas@ciencias.unam.mx

Los suelos tienen un rol importante en la existencia de la vida humana, como hábitat y como fuente de múltiples servicios ecosistémicos, como alimento, fibras, combustibles y minerales. En la actualidad, la salud del suelo está bajo amenazas constantes, como el cambio de uso del suelo y la deforestación, el manejo intensivo y la contaminación. Debido a la naturaleza del suelo como un recurso no renovable crucial para el desarrollo de las actividades humanas, las investigaciones científicas con enfoques inter y transdisciplinarios han ido en aumento; especialmente en temas como el cambio climático, urbanización y conflictos socioambientales. Contar con más datos científicos del suelo no quiere decir que estén disponibles de manera inmediata para su consulta o reanálisis, debido a esto, surge la necesidad de mejorar el acceso a la información porque facilitaría la creación de proyecciones, modelos estadísticos, ampliaría el conocimiento y fomentaría la colaboración científica a favor del cuidado de los suelos. El Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS) es la entidad dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que impulsa estratégicamente la participación de la academia para producir un impacto positivo en el estudio, preservación y aprovechamiento de los suelos. Uno de sus proyectos, Mapeo y monitoreo de suelos: hacia una base de datos del suelo, busca consolidar un repositorio de información, bases de datos y cartografía asociada con investigación generada en la UNAM, para incrementar la cantidad y calidad de los datos disponibles de suelo en México. A la fecha, el proyecto ha recopilado 72 estudios proporcionados por 18 autores, siendo más representativos artículos científicos (32), tesis (18), bases de datos (10), mientras que los restantes pertenecen a libros (4), informes de ensayos experimentales (2), información suplementaria de artículos (2), entre otros (4). La información recabada, corresponde al periodo entre 1995-2024. Las principales categorías identificadas son "Caracterización de perfiles de suelo" (38%) y "Base de datos" (17%). La mayoría de los estudios se realizaron en México, las entidades más representadas son el Estado de México, Hidalgo, Ciudad de México, Michoacán y Sonora. Solo un estudio corresponde a una revisión en Italia. Las variables más comunes incluyen propiedades físicas como porcentaje de arcilla, arena y limo, color e infiltración.

Tema 4. Sustentabilidad alimentaria

Predicción de la concentración de nitrógeno total en suelos cultivados con *Allium fistulosum* y pastizales nativos en un ecosistema de páramo en Colombia

D. C. Rey-Romero¹, V. M. Varón-Ramírez², M. Guevara² y E. R. Oviedo-Ocaña¹

¹Grupo de Investigación en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental (GPH), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia; ²Instituto de Geociencias, Campus Juriquilla, UNAM
daniela2208106@correo.uis.edu.co

La intensificación agrícola en páramos compromete la provisión de servicios hidrológicos en estos ecosistemas, principalmente por contaminación difusa con nitrógeno (N), derivada del uso convencional de fertilizantes orgánicos y sintéticos. Aunque en diferentes contextos se han implementado numerosas estrategias agronómicas para reducir pérdidas de N y su exportación al agua, la selección de alternativas apropiadas en páramos se dificulta por la escasez de datos sobre sus suelos. El uso de funciones de pedotransferencia (FPT) ofrece un enfoque prometedor para predecir propiedades edáficas en ausencia de datos primarios y, por lo tanto, mejorar la gestión agrícola en estos ecosistemas vulnerables. En este estudio se desarrollaron FPT para predecir el N total (NT) en suelos de un páramo de Colombia a partir de otras propiedades edáficas, empleando modelos de regresión lineal múltiple y bosques aleatorios (MLR y RF por sus siglas en inglés, respectivamente). Se utilizaron 288 datos de NT a 0-20, 20-40 y 40-60 cm de profundidad en suelos con cultivos de *Allium fistulosum* y vegetación de pastizal nativo. Previo al entrenamiento de los modelos, se aplicó selección recursiva de variables para identificar los predictores más apropiados. Las covariables más importantes fueron, en orden de relevancia: carbono orgánico, profundidad, conductividad eléctrica, fósforo disponible, contenido de humedad, densidad aparente, potasio, azufre y porosidad total. Ambos modelos presentaron desempeños adecuados para la predicción del NT (R² de 0.948, RMSE de 0.302 g/kg y MAE de 0.223 g/kg para MLR y R² de 0.912, RMSE de 0.391 g/kg y MAE de 0.293 g/kg para RF). Las FPT generadas en este estudio constituyen una herramienta valiosa para evaluar los patrones de distribución del NT en el perfil del suelo, facilitando la implementación de estrategias de manejo que armonicen las actividades productivas de comunidades campesinas que habitan los páramos con la conservación de sus servicios ecosistémicos.

Fertilidad de los suelos agrícolas del estado de Tlaxcala

A. María Ramírez¹ y J. L. Carmona Martínez¹

¹El Colegio de Tlaxcala

mariaramirez.andres@coltlax.edu.mx

A finales de la década de los 80's, los suelos de Tlaxcala fueron diagnosticados como los de más baja fertilidad en México. Existen antecedentes que afirman que Tlaxcala es, proporcionalmente, el estado que más siembra su superficie. Esto se explica en parte por su pequeño tamaño y por ubicarse en un área históricamente de alta densidad de población. La agricultura es principalmente bajo temporal con tres cultivos en monocultivo (maíz, trigo y cebada) que ocupan más de 80% de su superficie cultivable. Ello es relevante ante las condiciones actuales de cambio climático, pobreza económica de los campesinos, renta de la tierra y bajo rendimiento de los cultivos, entre otras. Este trabajo pretende documentar el problema de la baja fertilidad de los suelos agrícolas considerando su contenido de materia orgánica. Para ello se consideraron las bases de datos del mencionado indicador, de las investigaciones realizadas principalmente por el hoy Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en las décadas de

los 70's y 80's, principalmente. Los datos se representaron en un mapa realizado con un Sistema de Información Geográfica.

Evaluación de la calidad fisicoquímica y nutrimental del suelo en la microcuenca de Tzompantepec, Tlaxcala, México

M. A. Moreno-Pérez¹, G. Barrientos-Rivera¹, O. Talavera-Mendoza¹, J. Suárez-Sánchez, J. A. R. Grada Yautentzi¹

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

quimagic.16@gmail.com

Las cuencas del país presentan degradación del suelo, principalmente las que se ubican en la zona centro-norte del país, mostrando un deterioro severo en cuanto a sus características ambientales. El suelo es uno de los factores ambientales más importantes y se considera como la principal fuente para proporcionar nutrientes esenciales para las plantas y reservas de agua. Por lo que es necesario implementar nuevas estrategias que definan un desarrollo sostenible de los medios de producción agrícola; para ello es importante conocer los índices de calidad del suelo, estos son atributos medibles que revelan la respuesta de la productividad y la funcionalidad del suelo-ambiente estas propiedades permiten saber si la calidad del suelo está mejorando, permanece constante o disminuyendo. Con el objetivo de evaluar las características fisicoquímicas y elementales del suelo para un desarrollo óptimo en la microcuenca de Tzompantepec, se definieron unidades morfo-edafológicas de acuerdo con el tipo de litología, uso del suelo, relieve y pendiente; de tal forma que fueran unidades representativas de la microcuenca. En cada unidad de muestreo se colectó una muestra de suelo de aproximadamente 1 kg para su posterior análisis en el laboratorio determinando pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, granulometría, nitratos y sulfatos; así mismo, se cuantificó la concentración de macro y microelementos (N, P, Ca, Mg, Na, K, Ba, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Mn, Fe, As, Pb, Cd, V, Al). Los resultados revelaron que los suelos seleccionados presentaron un pH moderadamente ácido, no presentaron problemas de salinidad, una baja concentración de materia orgánica una granulometría en donde predomina el tipo franco arenosa, así mismo de los 19 elementos analizados se encontró un bajo nivel de concentración de cada uno.

Caracterización nutrimental y fisicoquímica de suelos agrícolas en Huitzoco Guerrero, México

E. L. Serafín-Higuera¹, G. Barrientos-Rivera¹, J. Suárez-Sánchez¹, S. Mendieta-Mendieta¹, W. Rosas-Hernández¹, L. Gustavo Zavaleta-Rodríguez¹, D. Escobar-González¹

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

quimagic.16@gmail.com

El suelo es un recurso fundamental para la seguridad alimentaria, sin embargo, el incremento en la producción agrícola ha ocasionado el mal manejo y la aplicación de prácticas como el uso excesivo de fertilizantes químicos y pesticidas, la deforestación y las prácticas de monocultivos

han provocado la degradación de este recurso. En el municipio de Huitzucó la principal actividad económica es la agricultura. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las propiedades fisicoquímicas y nutrimentales en suelos agrícolas de dos localidades de este municipio, Para ello, se tomaron cinco muestras de suelo en las localidades de Atetetla y Paso Morelos, posteriormente se realizó la preparación física y química de las muestras como indica el método de Tessier, el análisis nutrimental se realizó a través de espectroscopía de emisión atómica por plasma acoplado inductivamente (ICP-AES), el análisis de los datos se realizó mediante una prueba de t-student y de correlación en el programa R. Los resultados obtenidos muestran que Paso Morelos tuvo una mejor diferencia significativa en materia orgánica (MO), conductividad eléctrica (C.E.) y en el porcentaje de limos y arcillas. En cambio, Atetetla presentó los niveles más altos de concentración mineral en la mayoría de los elementos analizados (Al 54550 mg/kg, Ba 246, Co 16, Cr 28, Cu24, Fe 22012, Mn 1520, Na 1789, Pb 9.3, V 50 y Zn 78). El K y Mg se asociaron positivamente con las variables MO, C.E. y limos y arcillas. El monitoreo constante de las propiedades físicas y de la composición mineral permitiría desarrollar estrategias o actividades de mejora en la fertilización de los suelos.

Tema 5. Aspectos ambientales y de conservación del suelo

El suelo reservorio de polinizadores

A. Prado Farías¹

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM

aprado@unam.mx

Si bien se ha estudiado intensamente el comportamiento de los polinizadores en cuanto a las visitas a las flores, otras partes de su ciclo de vida relacionadas con el suelo han recibido mucho menos atención. De hecho, el 80% de las especies de abejas anidan bajo tierra y, por lo tanto, dependen del suelo para su reproducción. Las abejas hembra adultas cavan nidos en el suelo, y construyen celdas de cría provistas de polen en las que ponen sus huevos. Las condiciones ambientales del suelo, como la textura, el nivel de compactación, la humedad, la pendiente y la cantidad de suelo desnudo, son factores esenciales para las poblaciones de abejas salvajes y la composición de sus comunidades locales. Los niveles de contaminación del suelo pueden limitar el desarrollo de estas especies. En este sentido el suelo cumple con la función de ser un reservorio de polinizadores. Este proyecto pretende mejorar nuestro conocimiento de las interacciones entre la salud del suelo y las especies de insectos que dependen de él. El enfoque específico del proyecto son las abejas dependientes del suelo en el Municipio de Querétaro. El proyecto pretende revelar cómo las prácticas de manejo del suelo y la contaminación amenaza a los polinizadores que dependen del suelo. Se usarán dos diferentes tipos de muestreo: 1) trampas pasivas y 2) dispositivos automatizados de monitoreo. El proyecto finalmente utilizará los datos recabados para recomendar prácticas de manejo del suelo seguras para los polinizadores e informar sobre la conservación y restauración de la salud del suelo.

Efecto a largo plazo del riego con agua residual sobre las comunidades fúngicas en Phaeozems del Valle de Mezquital, Hidalgo

R. J Alcántara-Hernández¹, A. Savin-Gómez², E. J. Aguilar-Rangel¹, B. L. Prado¹, M. S. Vásquez-Murrieta³, C. Siebe¹.

¹Instituto de Geología, Campus Ciudad Universitaria, UNAM; ²Posgrado en Ciencias Biológicas, Campus Ciudad Universitaria, UNAM; ³Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

rocio.alcantara.h@gmail.com

El riego con agua residual es una estrategia que se ha visto adoptada por varios países en diversas zonas para compensar la escasez del agua. El Valle del Mezquital en el estado de Hidalgo, es uno de los sistemas agrícolas de mayor antigüedad y extensión que han adoptado esta práctica desde principios del siglo XX (Siebe, 1998). En este estudio se investigó el efecto del riego con agua residual sobre la diversidad y estructura de los ensamblajes fúngicos del suelo tipo Phaeozem del Valle del Mezquital. Para ello, se empleó un muestreo en cronosecuencia, colectando muestras que han sido regadas con agua residual por 0, 25, 50 y 100 años, y se exploraron las huellas fúngicas a través de las huellas ITS por cuantificación y secuenciación

masiva. La cuenta absoluta de huellas ITS incrementó con el tiempo de riego comparados con el suelo control, donde se observa un aumento a los 25 y 50 años, pero una disminución a los 100 años. Este resultado es comparable con el encontrado por Xu y colaboradores (2012) y de forma similar, Ortega-Larrocea et al. (2001) reporta que decae el número de esporas en suelos regados por 90 años, posiblemente asociado al incremento de metales y fósforo en el suelo. La secuenciación de huellas ITS mostró que los suelos control contienen más huellas únicas que los suelos regados con agua residual; sin embargo, cuando éstos son analizados por el índice de Shannon, no se observaron diferencias significativas. Los suelos contuvieron principalmente hongos del filo Ascomycota, independiente del tiempo de riego, pero la abundancia de fila como Mortieriellemycota y Aphelidiomycota se vieron afectadas negativa y positivamente por el tiempo de riego con agua residual, respectivamente. Así, este estudio correlaciona la diversidad fúngica en suelos con el fenómeno de riego con agua residual a largo plazo.

Se agradece al proyecto UNAM-DGAPA-PAPIIT IG101524, a cargo de la Dra. Christina Siebe, por el recurso otorgado para realizar esta investigación.

Del pasado al presente: Revelando la influencia humana en los paleosuelos de Cuicuilco mediante fraccionamiento de fósforo

J. A. Peña¹, G. Ibarra-Arzave², F. García-Oliva²

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM; ²Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), Campus Morelia, UNAM

jorgepg818@gmail.com

La presencia humana en la cuenca de México se ha registrado desde hace 11,000 años, modificando el paisaje natural por medio de la agricultura y el desarrollo urbano. Uno de los asentamientos más importantes del Preclásico tardío fue el sitio arqueológico de Cuicuilco, que llegó a ser habitado por más de 5,000 habitantes. Dentro de este recinto se encuentra “La Estela” que corresponde a un monolito de andesita desplantado sobre un montículo artificial de tierra localizado al sur de la edificación más importante de Cuicuilco. Se considera que este sitio fue abandonado como consecuencia de la erupción del volcán Xitle hace 1670 años AP, lo que provocó un derrame de composición basáltica conocido como el Pedregal de San Ángel, dicho derrame ocasionó la desaparición de las comunidades vegetales y faunísticas y la modificación permanente de los suelos. A pesar de lo anterior, se localizó un paleosuelo debajo del flujo de lava y de la capa de ceniza del cual se pudieron decodificar sus condiciones paleoambientales de formación. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto antrópico en los paleosuelos de Cuicuilco, comparando un paleosuelo natural con el perfil Estela el cual muestra rasgos antrópicos. Las muestras de cada horizonte y/o estrato de ambos perfiles se analizaron con técnicas biogeoquímicas (pH, COT, N y fraccionamiento de P). Los resultados del fraccionamiento de P sugieren que el perfil no antropizado muestra un patrón natural de mayor acumulación en los horizontes superiores por la presencia de minerales amorfos no cristalinos como los alófonos, en donde queda atrapado el Po más recalcitrante. El patrón corresponde a lo esperado en suelos con características de tipo Andosol y Luvisol. Por el contrario, el perfil Estela no muestra un patrón natural en el fraccionamiento demostrando influencia antrópica. El P se encontró en las fracciones más recalcitrantes y minerales.

La conservación del suelo y el agua en regiones semiáridas: Un estudio de caso de la microcuenca La Joya (Querétaro-Guanajuato)

G. Barrientos-Rivera¹, H. Cotler-Ávalos¹, R. F. Pineda López¹, E. L. Serafín Higuera¹

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

quimagic.16@gmail.com

La conservación de los suelos se vincula a aquellas prácticas de gestión que buscan mantener la calidad de los suelos, en términos de sus funciones y potencialidades a la vez que promueven su uso productivo y sostenible reduciendo los impactos derivados de las formas de aprovechamiento expresadas en los procesos de degradación. La implementación de cada tipo de práctica dependerá del tipo de proceso de degradación que se busque atender, de las condiciones biofísicas y sociales en las cuales se quieren implantar, así como de la disponibilidad de recursos humanos y económicos disponibles. Sin embargo, esta situación no siempre es del todo contemplada, aplicándose las mismas acciones para todo el país, siguiendo las indicaciones de la autoridad nacional en el tema de conservación de suelos, que en ocasiones no suelen ser las más adecuadas, debido a que no se considera la heterogeneidad del recurso y las condiciones socio-ambientales que ejercen impactos sobre los suelos. La estrategia para la microcuenca es tomar el suelo como un eje rector desde un enfoque multidisciplinario, y priorizar las áreas importantes para conservarlo. Para ello, se implementó el método morfo-edafológico que a través de una regionalización nos permite inferir la calidad de los suelos y así, conocer el estado de la tierra como unidad integral. Como resultado se determinó que la mayoría de los suelos son muy someros, relativamente jóvenes con evidencias de erosión en forma de cárcavas, surcos, terrazas, pedestales y terracetas. A partir de la evaluación morfo-edafológica que considera las características de los suelos, los rasgos de erosión y la aptitud de la tierra, se llevó a cabo una propuesta como base para que trabajos complementarios que se realizan en la microcuenca La Joya tengan un soporte técnico que ayude a la toma de decisiones y planificación del territorio.

La importancia del Sistema Chinampero de la CDMX: Caso de estudio

M. A. Rubio Ramos¹

¹Facultad de ingeniería UNAM/GEOTEM

marcorr.quetzalcoatl@gmail.com

El ritmo de crecimiento poblacional de la Ciudad de México ha migrado hacia la zona sur, una región que aloja el sistema chinampero catalogado por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad, siendo también catalogadas por la FAO como Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial. Las zonas de Chalco y Xochimilco son “áreas de valor ambiental”, además de la capacidad de regular la temperatura. El proceso de domesticación del terreno ha generado la destrucción progresiva de distintos sectores ambientales. Esto es particularmente crítico en los Sitios Ramsar de la Zona Metropolitana de México, aún más considerando la demanda histórica y creciente extracción de agua.

La preservación de este agroecosistema es muy importante dado el riesgo de disminuir su viabilidad económica (“economía verde”) y de mercado (valor agroindustrial de \$15.6 a \$31.5 millones de USD/ha/año), restringiendo parcialmente la oferta alimentaria local. Se documenta la realidad actual del sistema chinampero y, a partir de los resultados estadísticos en la gestión de agua y cambio de uso de suelo, se establece la hipótesis de la protección, crecimiento y ampliación del Parque Urbano más grande de la ciudad. El proyecto de resiliencia urbana se centra en la comunidad, preservando el desarrollo social y sustentable. La urgente agenda ambiental fortalecerá las capacidades y el desarrollo local bajo un marco jurídico actualizado por medio de la transición a cultivos basados en logros recientes de ciencia y tecnología aplicada, diversificando productos, cambiando el tipo de siembra. Los resultados permitirán la conservación de los reconocimientos obtenidos.

Almacén y estabilidad del carbono en una comunidad de bosque mesófilo de montaña y en un pastizal, Qro.

N. M. Olmos González¹; E. F. Romero²; N. E. García Calderón²; N. Velázquez Rosas³

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM; ²UMDI-Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, UNAM; ³Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

olmosmelissa6.5@gmail.com

El Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) destaca por su capacidad de almacenar carbono orgánico (CO), atribuida a la composición y estructura de su vegetación, la cual aporta residuos lábiles y recalcitrantes que forman la materia orgánica del suelo (MOS), promoviendo la acumulación y estabilización del carbono orgánico del suelo (COS) mediante procesos de humificación y agregación por la formación de complejos órgano-minerales. No obstante, esta función ecosistémica está amenazada por la deforestación derivada del cambio de uso de suelo para actividades agrícolas y ganaderas. En ese sentido, el propósito de este estudio fue determinar el efecto del cambio de uso de suelo en el almacén y estabilidad del carbono en los almacenes aéreos y subterráneos en un BMM, en la Sierra Gorda de Querétaro. El diseño de muestreo fue sistemático en un BMM y en un pastizal inducido. Se determinó el almacén de CO en la biomasa arbórea, necromasa, mantillo y suelo; y se relacionó con la estabilidad física y química del COS mediante la estabilidad de los agregados (EA), el fraccionamiento de las sustancias húmicas y la producción de C-CO₂. Ambas comunidades contribuyen al almacenamiento y estabilización del COS. El BMM almacena 254.80 Mg C ha⁻¹, distribuidos en estrato arbóreo (36.26%), necromasa (0.48%), mantillo (22.47%) y el suelo (40.77%). El pastizal almacena 192.26 Mg C ha⁻¹, distribuidos en mantillo (5.77%) y suelo (94.35%). La EA se concentra en macroagregados, con estructura granular y subangular en el bosque, y subangular y angular en el pastizal. La concentración de sustancias húmicas sigue el orden de CAH > CAF > CHum en el BMM, y CHum > CAH > CAF para pastizal. Los procesos edafogénicos asociados son mayor acumulación de MOS dominados por compuestos de alto peso molecular, que promueven la formación complejos órgano-minerales y dominancias de ácidos húmicos y huminas.

La importancia del monitoreo y sistematización de las obras de conservación de suelo

Conferencia Especial

H. Luna Soria¹.

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

hugoluna@uaq.mx

El suelo es un sistema complejo que ha sido objeto de intervenciones a largo de la historia, ya sea por su importancia en las actividades productivas, su función en el sistema hidrológico, como soporte de la biodiversidad o su importancia cultural. Particularmente surge el interés de analizar las intervenciones de las últimas décadas derivadas de extensas políticas públicas que promueven obras para conservar o reducir la erosión. En el Estado de Querétaro, instituciones federales, estatales y organizaciones de la sociedad civil han llevado a cabo centenares de obras de las cuales se carece información sistemática. El equipo de trabajo conformado por profesores y estudiantes ha promovido la sistematización de información, desarrollo de instrumentación automatizada y recuperación de saberes alrededor de estas obras, con el propósito de tener un contexto real del estado y función de estas. Como parte de estos esfuerzos encabezados por algunos estudiantes de la Maestría en Gestión Integrada en Cuencas, en municipio de Jalpan analizamos 22 sitios con 7 tipos de obras para conocer su estado, pero principalmente para calcular su contribución a reducir la erosión hídrica, a través del Factor P del modelo RUSLE. Asimismo, se mejoró y adaptó el diseño del infiltrómetro de tensión con un sistema SCADA para poder medir la infiltración como una de las funciones que este tipo de obras promueven. Dicho sistema ha se ha probado en el municipio de Amealco y Colón bajo diversos usos de suelo y actualmente evalúa la intervención en 1 ha con obras demostrativas en el Parque Natural La Beata con el propósito de construir un sitio de monitoreo a largo plazo. Paralelamente, se ha iniciado la recuperación y sistematización de saberes de los actores que han desarrollado en campo estas, conocimientos fundamentales en la construcción y calidad.

Agricultura y conservación: un dilema en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala

A. I. Baez-Horihuela¹, H. Cotler-Ávalos¹, G. Barrientos-Rivera¹

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala.

quimagic.16@gmail.com, 20230025@uatx.mx

La conservación de la biodiversidad en un área natural protegida (ANP) es fundamental para el bienestar humano y el desarrollo social y económico, gracias a los bienes y servicios que ofrece. El sector agrícola, depende de los servicios ecosistémicos que brindan las ANPs, como la polinización, el control de la erosión y la provisión de agua, esenciales para la producción de alimentos. Las comunidades campesinas que rodean el parque dependen de la agricultura para su sustento, lo que genera tensiones entre la conservación ambiental y la presión por incrementar la producción alimentaria. La deforestación, los incendios y el cambio en el uso del suelo son las principales causas de la pérdida de recursos forestales, lo que a su vez aumenta la erosión del suelo y disminuye su fertilidad. Esto afecta gravemente los servicios ecosistémicos que estos

recursos proporcionan. En este estudio se analizó la percepción social de campesinos en tres localidades de la microcuenca Chiautempan, perteneciente al PNLM, mediante 21 entrevistas semiestructuradas a adultos con trabajo agrícola. La información obtenida fue codificada y sistematizada para su análisis. Los hallazgos identificaron su relación con el ecosistema, su percepción sobre los cambios ambientales y su compromiso con la conservación del bosque. La colaboración entre autoridades, comunidades y el sector académico es esencial para desarrollar estrategias que integren producción agrícola y conservación. Esto incluye el seguimiento de reforestaciones y el uso de insumos biológicos sostenibles. La educación y participación comunitaria son claves para un manejo integral que beneficie tanto a las personas como al ambiente, asegurando así la preservación del ecosistema forestal para futuras generaciones.

Propiedades edafogénicas y caracterización del perfil de suelo “Pastizal”, Valle Verde, Jalpan de Serra, Querétaro, México

J. del C. Trejo-Islas¹, J. E. Baca-León¹, T. González-Vargas², E. Fuentes-Romero²

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM; ²UMDI-Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, UNAM

yiminidelcarmentrejoislas@gmail.com

En la región de Valle Verde, Sierra Gorda, Qro, los suelos se desarrollan bajo un bosque mesófilo de montaña (BMM) el cual provee de importantes servicios ecosistémicos; sin embargo, el uso de suelo ha sido modificado a ganadero, lo cual puede conducir a su compactación y pérdida de sus funciones. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue realizar la descripción en campo, caracterización de las propiedades físicas y químicas del suelo y los procesos edafogénicos para llevar a cabo su clasificación taxonómica de acuerdo con la World Reference Base (2022). En el sitio se elaboró un pozo pedológico y se designaron sus horizontes genéticos. Muestras de cada horizonte fueron colectadas para determinar la densidad aparente, contenido de humedad, acidez activa y potencial, color en seco y en húmedo, carbono orgánico total y la textura. El sitio muestra discontinuidades litológicas, debido a la presencia de estructura de grano simple (arenas) entre 10 y 15 cm de profundidad. El horizonte superficial (Ap) tiene un espesor reducido (10 cm), por lo que no presenta óptima acumulación de materia orgánica debido al manejo de sistemas ganaderos en un pastizal inducido y a los eventos de deposición de materiales. Por lo cual, el proceso dominante de este suelo es de melanización incipiente por lo que el suelo se clasificó como Chromic Eutric Cambisols (Clayic, Humic, Panpaic). Asimismo, el suelo muestra desarrollo poligenético, lo cual significa que han ocurrido eventos continuos de depósito de sedimentos que han enterrado horizontes A. Este estudio resalta la importancia de elaborar pozos pedológicos para caracterizar integralmente al suelo, sobre todo en sitios susceptibles como son los BMM. La evaluación de los procesos de formación de suelo brinda información útil en la conservación y manejo adecuado del recurso para garantizar su sostenibilidad en actividades económicas locales.

Edafogénesis de un suelo bajo conservación en un bosque mesófilo de montaña en Valle Verde, Jalpan de Serra, Querétaro

J. A. Cruz-Ortiz¹, A. S. Hernández-Peregrino¹, D. Pedraza-Islas¹, P. Rodríguez-Barrera¹, T. González-Vargas², E. Fuentes-Romero²

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores, Campus Juriquilla, UNAM; ²UMDI-Facultad de Ciencias, Campus Juriquilla, UNAM

tania.gv@ciencias.unam.mx

Los suelos del bosque mesófilo de montaña (BMM), como los que se encuentran en la localidad de Valle Verde, Querétaro, proporcionan numerosos servicios ecosistémicos. El objetivo principal de este trabajo es la caracterización del suelo en un sitio conservado de un BMM en esta localidad. En campo se llevó a cabo la descripción de un perfil de suelo de acuerdo con la “Guía para el muestreo y descripción de perfiles” de la World Reference Base (2022). En el laboratorio de docencia de la UMDI-J, FC se determinó la densidad aparente, humedad, acidez activa y potencial, color en seco y en húmedo, carbono orgánico total y clase textural. Con los datos de estos parámetros y el análisis de los procesos pedogenéticos se llevó a cabo la clasificación taxonómica con la WRB (2022). La descripción en campo y los análisis físicos y químicos del perfil de suelo en Valle Verde revelaron la acumulación de materia orgánica en el horizonte O y A; sin embargo, no se cumplió la formación de un horizonte mólico. Pero, debido a la acumulación de arcillas con respecto a la profundidad y la presencia de revestimientos incipientes, se concluyó que el proceso principal es la argiluvación. Por lo anterior, la clasificación taxonómica de acuerdo con la WRB (2022) corresponde a Chromic Luvisols (Clayic, Humic). Estos suelos debido a sus características lo hacen apto para diversas actividades, pero vulnerables a prácticas inadecuadas como la sobreexplotación ganadera, actividad dominante en la zona. Este estudio resalta la importancia de elaborar pozos pedológicos para caracterizar integralmente al suelo, sobre todo en sitios susceptibles como son los BMM. Lo anterior será de utilidad para crear medidas de conservación de suelo que garanticen su uso sostenible a largo plazo.