

**PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS PARA INNOVAR Y MEJORAR LA EDUCACIÓN
PAPIME
CONVOCATORIA 2025**

DATOS GENERALES

Título del proyecto : ELABORACION DE MONOLITOS DE SUELO COMO ESTRATEGIA INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DEL SUELO A NIVEL LICENCIATURA

Duración del proyecto : 1 periodo(s)

Modalidad : Colectivas con participación de varios académicos de una misma entidad

Entidad académica de adscripción del proyecto :

F.E.S. Iztacala

Área académica (clasificación UNAM) :

Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

Disciplina : Agronomía

Área del conocimiento (clasificación Conacyt) :

Biotechnología y Ciencias Agropecuarias

Contribución de la investigación a la solución de problemas nacionales

La colecta y elaboración de monolitos de suelo promueve la observación de las estructuras y composiciones de los suelos, fomentando la comprensión de los procesos de erosión y degradación que afectan a la producción agrícola nacional. Además, el estudio detallado de los perfiles de suelo permite a los estudiantes entender las relaciones directas entre el suelo y la biodiversidad, promoviendo estrategias de conservación más efectivas. Adicionalmente, este proceso facilita el entendimiento de las propiedades del suelo para identificar el impacto de las prácticas agrícolas sobre la seguridad alimentaria y del cambio climático a nivel nacional.

Vinculación de la investigación con la generación de conocimiento

La presente investigación, basada en la colecta y análisis de monolitos de suelo, servirá como información de línea base de diagnóstico ambiental para el decreto de establecimiento de un área natural protegida en la localidad de Los Desmontes en el municipio de Acámbaro, Guanajuato. Este enfoque metodológico permitirá generar nuevo conocimiento a escala de detalle sobre la edafología del sitio ya que no existe información tan detallada sobre la diversidad edáfica. Finalmente, la colecta de monolitos servirá a la comunidad a conocer la importancia de sus suelos, contribuyendo significativamente a la gestión del recurso suelo por la comunidad.

Vinculación de la investigación con los sectores de la economía

El presente proyecto se vincula en varios frentes: sector agrícola identificando la diversidad de suelos y la optimización de las prácticas agrícolas idóneas para el incremento de la productividad impactando directamente en la economía local ; sector forestal identificando los tipos de suelo adecuados para las actividades de manejo forestal sostenible y actividades de reforestación; en el establecimiento de prácticas de turismo ecológico mediante la designación de áreas voluntarias destinadas a la conservación promoviendo oportunidades de crecimiento regional mediante el ecoturismo y en la gestión de pagos por servicios ambientales.

Vinculación del proyecto al Plan de Desarrollo de la UNAM

El presente proyecto se vincula directamente en el eje rector 1 (universidad incluyente al servicio de la nación). Se busca mediante el apoyo de la UNAM y de la Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO) de la Fes Iztacala, el apoyo para realización del diagnóstico ambiental y participativo para la designación de un área voluntaria destinada a la conservación. En este sentido, la influencia de la UNAM en su capacidad de hacer investigación de calidad puede respaldar las necesidades ambientales ecológicas y sociales mediante la planeación participativa en conjunto con el avance del conocimiento a favor de la población mexicana.

Vinculación del proyecto al plan de desarrollo de las entidades académicas participantes

La reciente firma del convenio de colaboración entre las autoridades de la Localidad de "Los Desmontes" en el municipio de Acámbaro en el estado de Guanajuato, con la Unidad de Biotecnología y prototipos (UBIPRO) de la FES Iztacala, destaca la vinculación institucional con el fortalecimiento académico en sus líneas 1.4, 1.6 y 1.10 respectivamente. Se trabaja directamente con el fortalecimiento de los jóvenes académicos; la consolidación de las capacidades de investigación mediante grupos multidisciplinarios y el desarrollo de aprendizaje híbrido a través de la creación de monolitos de suelo para las materias de edafología y ecología de suelos

Orientación del proyecto : Mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje

Explicar la orientación del proyecto elegida

Las materias de edafología y ecología de suelos (materias completamente teóricas) no cuentan con salidas a campo. La creación de monolitos de suelo, sirven como estrategia de enseñanza más directa y complementa la formación de los estudiantes con ejemplos reales de suelo entender sus propiedades.

Tipo de intervención educativa : Propuestas didácticas para la enseñanza de contenidos curriculares

Cantidad solicitada para el 1er. año : \$ 195,625.00

Palabras clave : Enseñanza,Edafología,Monolitos de suelo,innovación

Para continuar su trámite, seleccione la opción Enviar a DGAP

DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE

Nombre del responsable : FERNANDO AYALA NIÑO
Género : Masculino
Correo electrónico : fernando.ayala@comunidad.unam.mx
Nivel máximo de estudios : Doctorado
Nivel de PRIDE :
Área : Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud
Disciplina : Agronomía
Categoría y nivel : PROF ASO C T C

Entidad académica de adscripción :

F.E.S. Iztacala

Nombre del plan de estudios :

BIOLOGÍA

Nombre de la asignatura :

EDAFOLOGÍA

Actividades que realizará en el proyecto

Identificación de sitios para la elaboración de perfiles de suelo
Elaboración de perfiles de suelo y su descripción correspondiente
Toma de muestras por perfil de suelo
Análisis de laboratorio de las muestras para la clasificación de suelos
Colecta de monolitos
Preparación de monolitos y exposición de los mismos
Uso de monolitos para las clases de Edafología (carrera de Biología) y Ecología de suelo (Carrera de Ecología)
Elaborar monolitos gemelos con la intención de donar los monolitos gemelos para dar a conocer su diversidad en la comunidad

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Resumen curricular de : FERNANDO AYALA NIÑO

Biólogo por la UNAM FES-IZtacala, Maestro en ciencias por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, Campus Ensenada) y Doctor en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR S.C.) en la Paz, Baja California Sur. Mi área de trabajo se relaciona directamente con los flujos de carbono en la interacción suelo-atmósfera, sin embargo, la elaboración de monolitos es un área de reciente demanda y desarrollo institucional debido a la importancia que han despertado los suelos en los últimos años. El laboratorio de Edafología de la FES Iztacala ha colaborado directamente con el Museo Nacional de Suelos en el Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, el cual posee la colección más grande monolitos de suelo del País, por lo que ha buscado a través de sus potenciales colaboradores ampliar la colección mediante la colecta de monolitos de las diferentes regiones de trabajo a lo largo de la república Mexicana.

A este respecto, el laboratorio de la FES Iztacala ha participado en la elaboración de 2 manuscritos al respecto, uno de ellos publicado: https://vocesdelsuelo.org.mx/files/Ejemplares/Vol-2_Num-1_2024.pdf

Y el otro ya fue aceptado y está en espera de ser publicado titulado: Caracterización ambiental y edafológica de la Unidad Profesional Multidisciplinaria

“Miguel Hidalgo y Costilla” que se publicará en la revista <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/aactm/issue/archive>

Tópicos de Investigación en Ciencias de la Tierra y Materiales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en octubre de 2024.

Adicionalmente, en 2020 nuestra publicación <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196320301506> que habla sobre contenidos de carbono en el suelo, llevó a cabo descripciones completas de perfiles de suelo, dando a conocer su importancia para las zonas áridas del noroeste de México.

Finalmente, contamos con experiencia en la elaboración de trabajos multidisciplinarios con la creación de una aplicación en realidad aumentada creando mapas híbridos para enseñanza en ciencias de la tierra buscando la innovación en la enseñanza: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-023-17491-3>

Adicionalmente, se presentó en mayo de 2024 el presente trabajo: Biological soil crusts and teaching: an innovative way to teach soil science through projected durante el centenario de la Unión Internacional de las Ciencias del Suelo (IUSS) en Florencia, Italia

DATOS GENERALES DEL CORRESPONSABLE

Nombre del corresponsable : FRANCISCO LOPEZ GALINDO
Género : Masculino
Correo electrónico : lopezgf@unam.mx
Nivel máximo de estudios : Maestría
Nivel de PRIDE : B
Área : Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud
Disciplina : Agronomía
Categoría y nivel : PROF ASO C T C

Entidad académica de adscripción :

F.E.S. Iztacala

Nombre del plan de estudios :

BIOLOGÍA

Nombre de la asignatura :

EDAFOLOGÍA

Actividades que realizará en el proyecto

Colecta de muestras
Descripción de perfiles de suelo
Colecta de monolitos
Interpretación de datos para la clasificación de los suelos
Preparación de monolitos

Para continuar su trámite, debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Resumen curricular de : FRANCISCO LOPEZ GALINDO

Biologo por la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM y MAestro en Ciencias por la UNAM con especialidad en Edafología, Percepción Remota y Teledetección, así como Planificación Ecológica y Social. En los últimos años ha participado en los proyectos del laboratorio de edafología como el trabajo de desarrollo de la aplicación para la elaboración de mapas híbridos para enseñanza: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-023-17491-3>

Adicionalmente, participó en el proyecto titulado: Biological soil crusts and teaching: an innovative way to teach soil science through projected augmented reality el cual se presentó durante el centenario de la Unión Internacional de las Ciencias del Suelo presentado en Florenc

Para continuar su trámite, debe
seleccionar en el menú la
opción Enviar a DGAPA

PARTICIPANTES

Para continuar su trámite, debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

ACADÉMICOS UNAM PARTICIPANTES

Nombre del académico : GERARDO CRUZ FLORES

Género : Masculino

Correo electrónico : edaynuve@gmail.com

Nivel máximo de estudios : Doctorado

Nombramiento académico : PROF TIT B T C

Entidad académica de adscripción :

F.E.S. Zaragoza

Nombre del plan de estudios :

BIOLOGÍA

Nombre de la asignatura :

EDAFOLOGÍA

Actividades que realizará en el proyecto

Asesoramiento con respecto a los analisis de laboratorio aplicados a la clasificación del suelo

Asesoramiento en la elaboración de monolitos de suelo

Acompañamiento en algunas salidas de campo

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Biologo, maestro en ciencias y doctor por la UNAM

Para continuar su trámite, debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

ACADÉMICOS EXTERNOS PARTICIPANTES

Nombre del académico : PATRICIO SANCHEZ GUZMÁN

Género : Masculino

Institución en la que labora : COLPOS-CAMPUS MONTECILLO

País : México

Actividades que realizará en el proyecto

Apoyo en la clasificación de suelos mediante análisis de laboratorio como difracción de rayos X y asesoría en la preparación de los monolitos de suelo

TRAYECTORIA ACADÉMICA (últimos cinco años)

Agrónomo con especialidad en suelos por la Universidad Autónoma Chapingo y MAestro en Ciencias por el COLPOS CAmpus Montecillo. Principal curador de la Colección de Monolitos del Museo Nacional de Suelos.

Para continuar su trámite, debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

SÍNTESIS

El proyecto forma parte del Proyecto: elaboración de un diagnóstico ambiental del ejido Los Desmontes en el municipio de Acámbaro, Guanajuato, México cuyo coordinador es el Dr. Guillermo Avila Acevedo, coordinador de la Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), de la FES-IZtacala de la UNAM. En este proyecto, se pretende que la UNAM, a través de la UBIPRO realice el diagnóstico ambiental sustentable con la finalidad que el ejido pueda decretar un área natural protegida voluntaria para la conservación y como zona de recarga del acuífero. En este sentido, el laboratorio de Edafología Aplicada y Servicios Ambientales, que forma parte de la UBIPRO, llevará a cabo el diagnóstico edafológico del sitio correspondiente a 450 Ha. La presente propuesta busca realizar perfiles de suelo en diferentes unidades geomorfológicas y con diferencias en los materiales para obtener la diversidad de suelos con las que el ejido cuenta. Asimismo, una vez identificados los diferentes tipos de suelo, se realizará la colecta de monolitos de suelo para representar de manera muy visual la diversidad encontrada en el ejido. Adicionalmente, los monolitos serán elaborados por pares o gemelos, los cuales, uno de ellos se quedará en la UNAM-FESI como parte de la Colección de Monolitos que serán usados para la enseñanza de las materias de edafología y ecología de suelos como material didáctico y de apoyo. Por lo que el monolito restante será entregado al ejido como retribución del trabajo realizado.

Para continuar su trámite, seleccione la opción Enviar a DGAPA en el menú

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México aun existen grandes extensiones de territorio en donde ninguna institución pública de carácter científico y ambiental haya realizado algún estudio ecológico, con la finalidad de establecer nuevas áreas naturales protegidas que busquen la preservación de los recursos naturales. Sin embargo, las zonas voluntarias para la conservación, permiten a las comunidades y ejidos que puedan decretar sus tierras para esta finalidad, por lo que el ejido los Desmontes en Acámbaro, Guanajuato, ha buscado a la UNAM, a través de la Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO) FES-Iztacala, la elaboración de un diagnóstico ambiental integral que ayude al ejido a realizar los trámites correspondientes, a nivel municipal y federal, a decretar sus propia Area Natural Protegida Voluntaria. Como parte de este diagnóstico, la parte física del territorio, que constituye la parte geomorfológica y de suelos, es de vital importancia para el establecimiento de actividades económicas y de conservación. En este sentido, la descripción de los perfiles de suelo permitirá entender de mejor manera la diversidad edáfica y el potencial ecológico del área para el establecimiento de estrategias de conservación de suelos y prevención de la erosión producto de las diversas actividades económicas del sitio y de los cambios de uso de suelo. A este respecto, la elaboración de monolitos de suelo servirán como recursos pedagógicos invaluable para la difusión tanto en el ejido en todos los niveles educativos así como en la enseñanza para las carreras de Biología y Ecología, cuyas materias de edafología y ecología de suelos no cuentan con prácticas de campo, ya que son materias cien por ciento teóricas, limitando la comprensión de los estudiantes y su entendimiento sobre el sistema suelo. En este sentido, la elaboración de monolitos de suelo pueden ayudar a mejorar la comprensión de los estudiantes sobre la importancia de los suelos en los ecosistemas, así como en sus propiedades, procesos y funciones a nivel local y ecosistémico.

Para continuar su trámite seleccione la opción Enviar a DGAPA

ANTECEDENTES

En la facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM no se cuenta con ningún monolito de suelo que complemente la educación durante la impartición de las materias de Edafología y Ecología de Suelo, sin embargo, se ha llevado a cabo con los alumnos prácticas de descripción de perfiles de suelo en la parte trasera del jardín botánico.

Durante el semestre pasado 2024-2 se solicitó el permiso y el apoyo para que los alumnos pudieran asistir al Museo Nacional de Suelos, ubicado en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, sin embargo, esta salida no pudo llevarse a cabo, por lo que los alumnos no lograron visualizar ni apoyar en la descripción del perfil, elaboración del mismo, así como en la colecta de un monolito de suelo, que sin duda alguna, complementaría las clases teóricas que vimos en clase.

Por otra parte, las únicas entidades de la UNAM que cuentan con monolitos de suelo, son la UMDI-Juriquilla (FC-UNAM), el Instituto de Geografía, así como la FES-Zaragoza. Es importante destacar que los cursos y elaboración de monolitos ha estado enfocado a estudiantes y cursos de posgrado, por lo que la elaboración de monolitos a nivel licenciatura podría mejorar de manera significativa el interés de los alumnos hacia el estudio de los suelos.

Es importante destacar que durante el 47 Congreso Mexicano de la Ciencia del Suelo, organizado por la UNAM FES Iztacala y Coordinado por un servidor, se llevó a cabo la muestra de 6 monolitos de suelo durante los 5 días de congreso provenientes del Museo Nacional de Suelos, donde los asistentes pudieron apreciar diferentes monolitos provenientes de diversas partes de la República Mexicana.

Finalmente, la elaboración de monolitos implica un amplio conocimiento de las propiedades y características de suelos, por lo que esta actividad debe ser cubierta una vez que los alumnos hayan cursado, en su totalidad, las materias correspondientes al recurso suelo, ya que la colecta y procesamiento del monolito, corresponde al último paso, posterior a la identificación de los horizontes, toma de muestras, análisis de laboratorio y clasificación con las guías especializadas, lo cual constituye un conocimiento profundo del recurso suelo.

Para continuar con el trámite debe
seleccionar en el menú la
opción Enviar a DGPA

ESTADO DEL ARTE O DE LA CUESTIÓN DEL PROYECTO

La técnica de elaboración de monolitos de suelo en México fue traída en 1982 por el Dr. Carlos Ortiz Solorio del colegio de postgraduados, quien asistió a un curso impartido en el International Soil Reference and Information Centre (ISRIC), Wageningen, Holanda, en el Museo Mundial de Suelos. Desde 1984, se dicta en el mismo colegio el curso colecciones de suelos en el que se han colectado alrededor de 500 monolitos. Sin embargo no es hasta 2020, producto de la pandemia por COVID-19 se estableció e inauguró el Museo Nacional de Suelos, lo. calizado en el mismo colegio en un espacio de 35 m2, siendo el primero y único en su tipo en México. En este sentido, el desarrollo de la escuela mexicana de elaboración de monolitos de suelo es muy reciente y tiene alrededor de 40 años, siendo, en éstos últimos cuando la tendencia de elaborar monolitos de suelo ha tenido mucho auge por todas las instituciones que imparten edafología o materias relacionadas con el suelo es sus planes académicos.

Así mismo, el ISRIC y su portal World Soil Reference Collection (<https://wsm.isric.org/WSRC.html>), muestra la colección más grande del mundo de monolitos de suelo y pone a disposición el manual Aspectos de la exhibición de monolitos de suelo y su información relevante (https://www.isric.org/sites/default/files/ISRIC_TechPap10.pdf). Con base en este manual y gracias a la experiencia del Dr. Ortiz Solorio y la Dra. carmen Gutiérrez Castorena, se ofreció el primer curso de elaboración de monolitos de suelo durante el 2022, poniendo a la disposición de los asistentes del curso el Manual para la descripción de perfiles de suelos. No obstante, también existe el libro titulado "Descripción del Perfil del Suelo", elaborado por el Dr. Heriberto Cuanalo de la Cerda en 1975, quien redactó este libro que ha sevido como base para el desarrollo de la edafología en México y la formación de las primeras generaciones de edafólogos mexicanos.

Adicionalmente, desde el año 2018 se han venido llevando (anualmente), los concursos mexicanos de evaluación de suelos, los cuales buscan mediante un concurso nacional de equipos provenientes de diferentes escuelas del país, la selección de un equipo que represente a México en los congresos internacionales de suelos. En este sentido los concursos nacionales de evaluación de suelos, se llevan a cabo durante los meses de octubre durante el Congreso Mexicano de Evaluación de Suelo. El año pasado, durante el 47 Congreso Mexicano de la Ciencia del Suelo, organizado por la UNAM, el concurso se llevó a cabo en las faldas del volcán Xitle (<https://www.facebook.com/watch/?v=1510606053072527>).

JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

El presente proyecto se llevará a cabo para cumplir con 2 grandes necesidades. La primera es apoyar como Laboratorio de Edafología Aplicada y Servicios Ambientales al diagnóstico ambiental integral para el ejido Los Desmontes en el municipio de Acámbaro en el estado de Guanajuato. Como parte del diagnóstico ambiental, el análisis de suelos forma parte fundamental ya que se desconoce la diversidad de suelos y su relación con la vegetación existente, así como para conocer su funcionamiento en la infiltración de agua y dinámicas ecológicas y de los ciclos biogeoquímicos que se dan en el área natural protegida. Adicionalmente, es posible conocer el potencial que tienen los suelos para su producción y sus estrategias de conservación y restauración ante el cambio climático.

La segunda gran necesidad es la creación y elaboración de monolitos de suelo que sirvan como herramientas educativas y como recursos pedagógicos para la enseñanza a nivel licenciatura y/o posgrado. Es importante destacar que las materias de Edafología (optativa) de la carrera de Biología y la materia de ecología de suelos de la carrera de Ecología son materias que no cuentan con prácticas de campo, lo que las hace materias cien por ciento teóricas, sin horas prácticas para que los alumnos realicen las pruebas mínimas indispensables para la evaluación de suelos como lo son, el color, la textura, la densidad real y aparente, la materia orgánica y el pH.

Por lo anterior, el presente proyecto servirá para cumplir con i) el diagnóstico ambiental para que el ejido pueda implementar su área natural voluntaria para la conservación, ii) la caracterización de perfiles de suelo para conocer la diversidad edáfica del sitio, iii) coleccionar monolitos de suelo para la enseñanza, tanto a nivel licenciatura como complemento para educación en las materias relacionadas con el suelo, como elemento de concientización y educación para la misma comunidad que es dueña de la tierra y como estrategia de difusión en todos los niveles educativos a nivel local, municipal y estatal sobre la importancia de los suelos y iv) utilizar estos monolitos en las diferentes exposiciones, ferias, coloquios, y demás actividades de difusión en donde se requiera de la colección de monolitos de la FES-Iztacala.

El proyecto se llevará a cabo a través de tres fases metodológicas: 1) para cumplir con la solicitud del ejido los Desmontes, se realizará una revisión de las imágenes satelitales para identificar las principales unidades geomorfológicas representativas, así como las diferencias en composición de materiales del área de estudio para identificar los sitios idóneos para la elaboración de los perfiles de suelo; 2) elaborar en los sitios seleccionados perfiles de suelo a un metro de profundidad o hasta donde se identifique una fase física limitante, posterior a la apertura de los perfiles se realizará la descripción morfológica del perfil con base en la World Reference Base (2022); y 3) coleccionar los monolitos de suelo con base en los procedimientos para la colecta y preservación de los perfiles de suelo (ISRIC, 1979). Los cuales serán llevados a las instalaciones del laboratorio de Edafología de la Facultad de Estudios Superiores Izacala para su curado, montaje y preservación.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico ambiental integral del ejido Los Desmontes en acámbaro Guanajuato con énfasis en la caracterización edafológica, para fundamentar el establecimiento de un área natural voluntaria destinada a la conservación, así como utilizar los resultados y materiales obtenidos para fines educativos y de innovación para la concientización sobre la importancia del suelo tanto a nivel local, regional y estatal.

Para continuar su trámite, debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un diagnóstico ambiental integral del ejido los Desmontes para fundamentar el establecimiento de un área natural voluntaria destinada a la conservación

Establecer la caracterización edafológica del área propuesta de al menos 5 perfiles edáficos representativos y su relación con la geomorfología a escala local

Identificar las características físicas, químicas y biológicas del suelo que puedan influir en la conservación y sus respectivas estrategias de manejo

Colectar y preservar al menos 7 monolitos de suelo con base en su caracterización edafológica

Usar los monolitos de suelo colectados como estrategia pedagógica de enseñanza complementaria a las clases teóricas como edafología y ecología de suelos.

Participar en las exposiciones de concientización, tanto en la escuela como en el ejido, para dar a conocer la importancia del suelo y de su conservación en todos los niveles educativos.

Participar en los eventos organizados por la UNAM-FES Iztacala a lo largo del año como estrategia de sensibilización hacia el recurso suelo

Establecer la primer acoleción de monolitos de suelo del laboratorio de edafología de la FES Iztacala

Para continuar su trámite debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

METODOLOGÍA

Tipo de intervención educativa : Propuestas didácticas para la enseñanza de contenidos curriculares

La metodología se describirá en 3 secciones: 1) diagnóstico ambiental del ejido los demontes; 2) elaboración y descripción morfológica de los perfiles de suelo; y 3) colecta de monolitos de suelo como estrategia de enseñanza e innovación educativa.

1) La zona de estudio se localiza en el ejido los desmontes en el municipio de Acámbaro, Guanajuato. Se hará un mapa geomorfológico para determinar los sitios de muestreo a partir de imágenes satelitales y cartas topográficas 1:250 y 1:50,000 del INEGI y con base en el manual de geopedología de Zinck con la finalidad de identificar los diferentes usos de suelo y se digitalizarán estas unidades en el software ArcGIS 10.0.

2) Con el número de unidades identificadas se seleccionarán los sitios de muestreo. Sobre cada unidad se abrirá un perfil de suelo a un metro de profundidad o hasta donde se ubique una fase física limitante. Se realizará la descripción morfológica y muestreo del perfil. La descripción se llevará a cabo con base en la World Reference Base 2022. Adicionalmente se tomarán muestras que se llevarán al laboratorio de edafología de la FES-Iztacala para determinar sus principales características físicas y químicas: textura, pH, conductividad eléctrica, carbono orgánico (COS) densidad aparente, carbonatos y bicarbonatos, nitrógeno y fósforo.

3) La colecta de monolitos se compone de 8 pasos: 1) Selección del sitio; 2) descripción del perfil; 3) extracción: el suelo se moldea con un cuchillo en forma de prisma de 90x20x10 cm, procurando que sus caras sean lisas. Además se usa un cajón de madera cubierto de plástico para que quede en el interior el prisma; 4) Perforación; 5) Impregnación: se aplica una mezcla de laca-solvente 20/80, 50/50 80/20 y 100/0 cada 3 o 4 días para que la mezcla penetre a través de las perforaciones para darle estabilidad; 6) Montaje: se requiere de un montaje sólido de madera de 18 cm de ancho y 88 cm de largo; 7) Esculpir: los agregados son eliminados para exponer su condición de campo; y 8) Exposición: El monolito se fija con tornillos a una hoja de tripaly de 100x60 cm y se agrega información variada del sitio y fotos.

PRODUCTOS Y ACTIVIDADES

Tipo de producto o actividad : Realización de trabajo de campo

Nombre del producto o actividad : Trabajo de campo del proyecto Los Desmontes UBIPRO-FESI

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Trabajo de campo en el Ejido los Desmontes, Municipio de Acámbaro, Guanajuato, México.

Se trabajará en la descripción de los diferentes perfiles de suelo que componen al área destinada para la conservación y hacer las colectas de los monolitos correspondientes. Las descripciones serán individuales por perfil de suelo y la colecta de monolitos se hará por duplicado. Lo anterior es debido a que un monolito será preparado para la comunidad del ejido y el otro será para la colección de monolitos del Laboratorio de Edafología de la UBIPRO.

Se espera que podamos hacer la colecta de al menos un monolito por día de trabajo, ya que el proceso de colecta es un trabajo muy pesado que requiere de un esfuerzo físico importante.

Se espera incorporar al menos un alumno de licenciatura al proyecto que curse la materia optativa de edafología en el semestre 2025-1

Medio por el que será difundido el producto o actividad :

reporte de actividades del trabajo de campo con respaldo fotográfico

Tipo de producto o actividad : Presentaciones

Nombre del producto o actividad : Presentación de monolitos de Suelo del proyecto Los Desmontes UBIPRO-FESI

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Una vez que tengamos un avance considerable en la elaboración de monolitos, se llevará a cabo la presentación de un seminario dentro de los seminarios institucionales de la UBIPRO, dando a conocer los resultados obtenidos sobre la caracterización de los suelos del ejido Los Desmontes incluyendo los monolitos elaborados hasta la fecha

Medio por el que será difundido el producto o actividad :

El seminario se da a conocer a través de medios digitales y correos electrónicos de alrededor de 140 asistentes entre estudiantes y alumnos, adicionalmente, el seminario se transmite vía FBLive a través de la página oficial de la UBIPRO (https://www.facebook.com/profile.php?id=100064270204235&locale=es_LA), en donde todos los seminarios quedan a disposición de la comunidad.

Tipo de producto o actividad : Pláticas de divulgación

Nombre del producto o actividad : Los monolitos de suelo del Ejido los Desmontes

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Al final del proyecto, se pretende llevar a cabo la presentación de los monolitos de suelo a la comunidad de los desmontes para hacer la entrega oficial, a la comunidad, de sus respectivos monolitos de suelo.

Adicional a esto, se pretende realizar una plática de divulgación entre toda la comunidad para dar a conocer los monolitos de suelo, su importancia y como estrategia de concientización sobre la diversidad de suelos con la que cuentan en su area natural destinada a la conservación.

Medio por el que será difundido el producto o actividad :

Dado que en la comunidad hay señal de internet, se pretende que la actividad sea transmitida vía FBlive a través de la página oficial de la UBIPRO FES-Iztacala y que quede a disposición de todos los usuarios (https://www.facebook.com/profile.php?id=100064270204235&locale=es_LA). Adicionalmente, solicitaremos al equipo de difusión de la FES Iztacala pueda asistir con nosotros para que este evento de entrega y plática con la comunidad pueda ser registrado mediante la cuenta oficial de la FES Iztacala y a través de la gaceta iztacala.

Tipo de producto o actividad : Exposiciones

Nombre del producto o actividad : Monolitos de Suelo del Ejido Los Desmontes: Del Laboratorio a la Comunidad

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Se pretende realizar una exposición de los monolitos de suelo en la explanada principal de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Los monolitos serán puestos en la explanada de forma que simulen los sitios donde fueron colectados, para esto, se pretende imprimir una lona de gran formato en donde se ponga una imagen satelital con los sitios de colecta, con la finalidad de que los asistentes puedan caminar entre los monolitos y la imagen satelital dando un tour sobre el area de estudio.

Medio por el que será difundido el producto o actividad :

La exposición puede ser de un sólo día y puede ser registrada por el equipo de difusión de la FESI a través de los canales de comunicación oficiales.

Tipo de producto o actividad : Otros (Especificar los productos y actividades a desarrollar)

Nombre del producto o actividad : Monolitos de suelo como complemento de la enseñanza

Especifique las características y contenido del producto o actividad :

Las materias de edafología (optativa) de la carrera de Biología y ecología de suelo, de la carrera de Ecología, cuentan en sus respectivos contenidos temáticos los temas correspondientes a génesis y clasificación de suelos, ambas correspondientes a los últimos temas previos al cierre de cursos. A este respecto, los monolitos de suelo que se van a preparar en el presente proyecto, servirán como complemento pedagógico de enseñanza a los alumnos de estas carreras. Los monolitos, al ser unidades de reales de suelo, capturan la esencia y características físicas y morfológicas importantes, lo que hace que la enseñanza teórica vista en clase, se complemente con la observación de los monolitos de suelo como estrategia de enseñanza híbrida, aunado a la parte práctica de descripción de un perfil de suelo en las instalaciones de la FES Iztacala.

Medio por el que será difundido el producto o actividad :

Los medios por el que será difundida serán en las clases directamente, ya que los alumnos podran disponer de los monolitos de suelo en todo momento para su consulta y observación detallada.

METAS POR AÑO

Metas 1er. año

Cumplir con las 4 salidas a campo programadas

Colectar, al menos por cada salida a campo, un total de 4 monolitos de suelo que sean contrastantes.

Procesar al menos 7 monolitos de suelo de los comprometidos con la UNAM-FES Iztacala y continuar trabajando con los restantes para el ejido los desmontes

Incorporar al menos 2 estudiantes de licenciatura al proyecto

Para continuar su trámite, debe
seleccionar en el menú la
opción Enviar a DGAPA

FORMA DE MEDICIÓN DEL IMPACTO DE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL ALUMNADO

Tipo de intervención educativa : Propuestas didácticas para la enseñanza de contenidos curriculares

Mencione el plan de estudio y la(s) asignatura(s) en la(s) que se va a aplicar la intervención educativa desarrollada en este proyecto.

Carrera: Biología

Materia: Edafología

Intervención: Se aplicará la intervención durante los últimos contenidos temáticos de la materia de Edafología, ya que se abordan las temáticas de Génesis, Perfiles y horizontes de suelo, así como sistemas de clasificación. En este sentido, los monolitos de suelo servirán como un complemento pedagógico importante para la enseñanza en las ciencias del suelo, puesto que los alumnos podrán observar el desarrollo de perfiles reales bajo diferentes procesos y factores de formación. En semestres anteriores y previos a la emergencia por COVID-19, todos los estudiantes que cursaron esta materia aprendieron a través de diapositivas e imágenes el desarrollo de los suelos, producto de la experiencia del profesor a través de imágenes. En este sentido, la elaboración de monolitos de suelo puede mejorar de manera sustancial la visión de los estudiantes sobre el suelo y su importancia para el desarrollo de las actividades productivas y de las funciones que el suelo provee para el establecimiento de los servicios ambientales.

Carrera: Ecología

Materia: Ecología de suelos

Intervención: Se aplicará la intervención durante los últimos contenidos temáticos de la materia de Ecología de suelos ya que se abordan las temáticas de Génesis, Perfiles y horizontes de suelo, así como sistemas de clasificación. En este sentido, los monolitos de suelo servirán como un complemento pedagógico importante para la enseñanza en las ciencias del suelo, puesto que los alumnos podrán observar el desarrollo de perfiles reales bajo diferentes procesos y factores de formación. En semestres anteriores los estudiantes que cursaron esta materia aprendieron suelos de manera teórica a través de diapositivas e imágenes, por lo que el uso de monolitos de suelo mejorará la comprensión de los estudiantes hacia la materia de ecología de suelos y su relación con los organismos y el entorno.

Describa la forma en que va a medir el impacto de la intervención educativa en el alumnado.

El impacto podrá observarse directamente en el número de estudiantes que pasan por las materias de Edafología y de Ecología de Suelos, los cuales en conjunto podría ser de alrededor de 60 estudiantes en promedio/semestre. Dado el incremento en el número de asistentes a las materias de Edafología como materia optativa y al número de estudiantes en conjunto de los dos grupos de la materia de ecología de suelos, todos los estudiantes tendrían acceso a los monolitos como estrategia de enseñanza para complementar la información teórica de los últimos grupos.

Las mediciones podrían ser observables sobre los cuestionarios de evaluación docente mediante la implementación de una pregunta extra que haga referencia a los instrumentos o elementos complementarios usados para la enseñanza de la materia.

Otra opción podrían ser la aplicación de un examen previo a la enseñanza de las características del suelo y propiedades y otro examen posterior a la presentación y uso de los monolitos con las mismas preguntas.

Otra opción podría ser la aplicación de una encuesta de percepción a los alumnos sobre la utilidad de los monolitos en clase y en su aprendizaje.

INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE INSTITUCIONAL

La UBIPRO cuenta con un laboratorio de edafología donde se cuenta con todo lo necesario para determinar propiedades físicas y químicas para la identificación y posterior clasificación de un perfil de suelo. La dependencia también cuenta con vehículos para el transporte de los monolitos colectados en campo para la universidad, así como los espacios físicos para procesarlos y llevar a cabo la curación de los mismos monolitos.

Asimismo, el soporte administrativo es suficiente para llevar a cabo las compras y gestiones correspondientes con los recursos otorgados. Además, cuenta con la seguridad y capacidad de almacenamiento de los monolitos de suelo, así como para su exposición.

Para continuar su trámite, debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

CONCENTRADO DE REQUERIMIENTOS FINANCIEROS (1er. periodo)

PARTIDA	MONTO
215 - Gastos de trabajo de campo	\$ 100,000.00
411 - Artículos, materiales y útiles diversos	\$ 25,000.00
431 - Mobiliario, equipo e instrumental menores	\$ 8,600.00
512 - Equipo e instrumental	\$ 62,025.00
TOTAL	\$ 195,625.00

Para continuar su trámite, debe seleccionar en el menú la opción Enviar a DGAPA

REQUERIMIENTOS, DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FINANCIERA (1er. periodo)**215 - Gastos de trabajo de campo**

Descripción	Monto
trabajo de campo	\$ 100,000.00
Total	\$ 100,000.00

Justificación

Con la finalidad de recorrer toda el área de estudio (ejido los Desmontes, Acámbaro, Guanajuato) con respaldo de los guías para la identificación de la mayor diversidad de suelos, se plantean 4 salidas de campo. Se plantea la salida de al menos 2 profesores, 1 estudiante, 2 guías de campo y 1 profesor externo).

Salida 1(enero 2025)
 Salida 2 (mayo 2025)
 Salida 3 (julio 2025)
 Saalida 4(octubre 2025)

411 - Artículos, materiales y útiles diversos

Descripción	Monto
15 latas de nitrocelulosa	\$ 4,500.00
40 litros de thinner para dilución de nitrocelulosa	\$ 2,300.00
4 hojas de tripaly de pino	\$ 3,500.00
15 tablas de pino	\$ 6,000.00
5 costales de yute	\$ 500.00
1 bolsa de pijas para madera	\$ 400.00
5 latas de laca transparente	\$ 2,800.00
10 cajones de madera	\$ 3,000.00
14 bases para los monolitos	\$ 2,000.00
Total	\$ 25,000.00

Justificación

Los materiales aquí descritos corresponden a los necesarios para realizar las colectas de los monolitos de suelo en camp, su posterior tratamiento en el laboratorio, así como para su exposición final Todos los cajones o contenedores de madera pueden ser reutilizables para futuras colectas de monolitos de suelo en cualquier parte de la república mexicana donde se requiera un trabajo de esta naturaleza. Estos materiales incluyen los necsario para el montaje de la exposición permanente dentro de la UBIPRO-FES Iztacala, así como lo necesario para el montaje de los monolitos para el ejido Los desmontes.

laca de nitrocelulosa
 thinner para disolución de la nitrocelulosa
 Resistol 850 1 kg
 Bolsa de pijas de 1 pulgada
 Costal de yute
 4 hojas de tripaly de pino de 6mm 1.22 x 2.44 m
 15 tablas de pino de 16.6 cm ancho y 2.50 de largo
 5 lacas en aerosol transparente
 Cajones de madera o contenedores para la colecta de monolitos de suelo (90 x 20 x 10)

431 - Mobiliario, equipo e instrumental menores

Descripción	Monto
2 pilas para dron	\$ 8,600.00
Total	\$ 8,600.00

Justificación

Las pilas para dron constituyen un elemento importante para realizar vuelos de reconocimiento con gran detalle del area de estudio. Estos vuelos servirán para los dos propositos expuestos en el proyecto: realizar el diagnóstico edafológico del ejido los Desmontes y a su vez para la selección de los sitios idóneos para realizar los perfiles de suelo y la colecta de monolitos de suelo. El laboratorio de edafología ya cuenta con un dron phantom 4 (marca DJI), por lo que las pilas servirán para poder realizar una mayor cantidad de vuelos por as tiempo.

512 - Equipo e instrumental

Descripción	Monto
Munsell soil color chart	\$ 12,200.00
Munsell soil caapsure color machine tool	\$ 30,325.00
Apogee Quantum 2x with remote sensor	\$ 19,500.00
Total	\$ 62,025.00

Justificación

Equipamiento necesario para la determinación de color en suelos y radiación fotosintéticamente activa. Las Tablas Munsell son pefectas para el uso de los estudiantes para la practicas (tanto en campo como en laboratorio) y determinación de los colores de los suelos, que son una cualidad intínseca de los suelos para su clasificación y posterior infoemación complementaria en los monolitos