



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

---

Entidad de adscripción  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
Programa Educativo: Licenciado en Biología  
Región Orizaba-Córdoba

**PROYECTO EDUCATIVO INNOVADOR**

**Página Virtual de Difusión y Divulgación de la Importancia  
del cuidado del suelo.**

Elaborado por:

Dra.. Luz Irene Rojas Avelizapa	
MTA María del Rosario Dávila Lezama	
Dra. Rosalía Núñez Pastrana	
Dra. María del Pilar Navarro Rodríguez	
Dra. Yaqueline Antonia Gheno Heredia	
M. en C. Norma Mora Collado	
M. en C. Ivonne Landero Torres	
Dr. Ricardo Serna Lagunes	
Dr. Régulo Carlos Llarena Hernández	

Periodo de aplicación:  
Agosto 2020 – Enero 2021

Fecha de elaboración: 17 de Agosto del 2020

Fecha de conclusión: 15 de Enero del 2021

Lugar de aplicación: Virtual ( por pandemia COVID 19)



## 2. INDICE

	Pág.
1. Portada	
2. Índice	2
3. Datos de la Experiencia Educativa	3
4. Resumen	4
5. Desarrollo	4
• Justificación del Proyecto	4
• Definición de las intenciones o alcances del proyecto	5
• Descripción de la innovación educativa	6
• Medios y recursos para la implementación	6
6. Resultados y conclusiones	7
• Evaluación del PEI	9
• Conclusión general	9
• Aportación por participante	10
7. Propuesta de mejora	10
8. Fuentes de información	11
9. Anexos	12

### **3. DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA**

Experiencia Educativa

Biología del suelo (NRC 87741 y NRC 89117)

Academia: Ambiental

Área de formación: formación básica general (AFBG)

Unidad de Competencia

El estudiante conoce y maneja los principios, métodos y TICs adecuados para el estudio de la diversidad biológica del suelo, sus funciones, actividades y su relación con la evolución del suelo, ciclo de los elementos y flujo de energía, en un ambiente de orden, responsabilidad, compromiso, colaboración y creatividad para la solución de problemas propios de la Biología del Suelo.

Carácter: Disciplinaria (Optativa)

#### **4. RESUMEN**

El presente proyecto virtual nació de la necesidad de continuar haciendo labor ecológica, sustentable y social, para la resolución de la problemática mundial que presentan los suelos por su mal manejo y menosprecio, sin percatarse del rol principal que representa para los seres vivos. Tuvo como objetivo analizar y crear conciencia en los alumnos, sobre la importancia del suelo y su situación crítica actual. Fue importante mostrarles también que la biología del suelo, representa un área de incursión profesional para los biólogos, tanto en las estrategias de prevención como de resolución de problemáticas originadas por un mal manejo del suelo por el hombre. Aunado a esto, realizar divulgación de la ciencia, la cual se puede dar no solamente a través de artículos científicos enfocados a cierto grupo de personas expertas en el área, sino también aprendiendo el manejo de diferentes técnicas útiles en divulgación como redes sociales, infografías, notas periodísticas, videos, folletos, etc para realizar divulgación a cualquier nivel, acercando los conocimientos a cualquiera que se interese en el tema, pero sobre todo tomando conciencia y acciones sobre la importancia del suelo para la vida, y el estado crítico en que se encuentra por el mal manejo del mismo y la falta de conocimientos con respecto a su importancia en los procesos biológicos más importantes para la vida.

Palabras clave: *Suelo, agricultura sustentable, contaminación, remediación.*

#### **5. DESARROLLO**

- Justificación del proyecto

Una de las tareas fundamentales de los estudiantes que cursan la carrera de Biología es el cuidado del medio ambiente y la diversidad biológica. Es indudable que de manera visual, el suelo no parece tan asombroso como un bosque verde ni parece algo tan vital como el agua dulce, sin embargo, a pesar de su aspecto sencillo, es un recurso natural esencial para sostener la vida en la Tierra. El suelo es un recurso natural no renovable cuyo proceso de formación se toma cientos de años, nos proporciona nutrientes, minerales y agua para las plantas, nos sirve como almacén de carbono y es el hábitat de miles de millones de insectos, bacterias,

hongos y muchos otros microorganismos. Es una parte fundamental en el equilibrio de los ecosistemas: funciona como filtro y amortiguador al retener sustancias, protege las aguas subterráneas y superficiales contra la penetración de agentes nocivos y transforma compuestos orgánicos descomponiéndolos o modificando su estructura consiguiendo la mineralización

El suelo constituye la mayor reserva de carbono orgánico terrestre, más del doble de la cantidad almacenada en la vegetación. Además de ayudar a suministrar agua potable, evitar la desertificación y proporcionar resiliencia a las inundaciones y la sequía, el suelo mitiga el cambio climático a través del secuestro de carbono y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En todo el mundo, la presión humana sobre los suelos está llegando al límite crítico, la cantidad de suelo fértil en el planeta ha ido disminuyendo a un ritmo alarmante, lo que compromete la capacidad de los agricultores de cultivar alimentos para alimentar a una población mundial que, según las previsiones, debería alcanzar los nueve mil millones de aquí a 2050. La intervención humana ha alterado los ciclos biogeoquímicos de los suelos con actividades productivas intensas como la ganadería y las prácticas agrícolas o forestales inadecuadas. La expansión de las ciudades ha provocado su contaminación.

- Definición de las intenciones o alcances del proyecto

El presente proyecto tuvo como metas, dar a los estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para entender la importancia del suelo, fomentar su buen manejo y conservación a través de la creación de una página de divulgación en la que los estudiantes elaboraron infografías con información de las características físicas y químicas del suelo, su importancia en el cambio climático, su importancia en los ciclos biogeoquímicos, aportando además información sobre cómo mantener un suelo sano y divulgando estrategias de biorremediación de suelos. Todo esto a través de infografías, presentaciones y videos tipo noticiero, elaborados por ellos mismos y proyectados en la página de divulgación que ellos mismos abrieron y organizaron. Fue importante que los alumnos entendieran que la biología del suelo, representa además, un área de oportunidad en el perfil profesional de su carrera de biólogo.

- Descripción de la innovación educativa

La primera parte de este proyecto educativo, incluyó el estudio de aspectos básicos del suelo como su origen y evolución, el estudio de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, destacando la importancia de cada una de ellas y la interrelación que guardan entre las mismas. Ya con los conocimientos básicos, se procedió a estudiar cuales son las características que diferencian a un suelo sano de un suelo enfermo, las causas de su deterioro, tanto por el factor tiempo como factores climáticos y antropogénicos. Uno de los objetivos de la experiencia educativa Biología de suelo, es dar a conocer el papel esencial de los suelos para la vida y concienciar que el suelo es un recurso natural no renovable a escala temporal humana, que está sometido a una presión cada vez mayor. **Para poder garantizar un desarrollo sostenible del suelo, es necesario protegerlo y para protegerlo es esencial saber difundir el conocimiento de la Ciencia del Suelo, así como saber transmitir el conocimiento y concientizar sobre la importancia de conservar, proteger y recuperar los suelos degradados.** De tal forma que ya con los conocimientos teóricos adquiridos, por equipo los alumnos de los dos grupos de la EE, se organizaron para buscar métodos de divulgación como infografías, elaboración de noticias, videos, páginas web y redes sociales. Finalmente decidieron elaborar una página de divulgación de fácil acceso y que fuera ampliamente conocida por el mayor número de personas, eligiendo una página de Facebook, la cual utilizaron para subir de manera organizada y ordenada información que va desde el origen y formación del suelo, características físicas, químicas y biológicas, procesos que ocurren en el suelo, contaminación: causas y consecuencias, estrategias de biorremediación, efectos del suelo en el cambio climático, etc.

- Medios y recursos para la implementación

Los medios y recursos empleados para el seguimiento y desarrollo de la elaboración de los materiales en la estructuración de la propuesta del proyecto educativo incluyeron; una planeación, implementación, además de seguimiento y evaluación, las cuales se efectuaron a través de las siguientes fases:

**Fase1.** Planeación y/o preparación: Se inició esta fase con la conformación de los equipos de trabajo, definición del proyecto, selección de las metodologías ( programas, tutoriales de video, etc.), diseño y elaboración de los materiales, asesoría, seguimiento y observación del trabajo de los estudiantes mediante sesiones de trabajo en la plataforma TEAMS con la finalidad de explicarles el proceso a seguir para la selección de los programas y materiales, así como la forma de evaluación y el porcentaje otorgado en este proyecto..

**Fase 2.** Diseño y elaboración de on-line, creación de correos electrónicos, redes sociales (grupo cerrado y público de Facebook, WhatsApp), definición de ambientes de aprendizaje.

**Fase 3.** Desarrollo: Implementación del proyecto, solución de actividades, diseño y elaboración de propuestas por los estudiantes, (observación sistémica) mediante la búsqueda de información utilizando tecnologías de comunicación como Power point, Excel, Internet, revistas electrónicas en línea y uso de biblioteca virtual., etc.,

**Fase 4.** Evaluación: Todas las propuestas de infografías, videos, noticias, etc.. se expusieron en ambos grupos y frente a los profesores participantes en el proyecto a través de la plataforma TEAMS para su evaluación y posterior publicación

## **6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Este proyecto nació a partir de que inició nuestro aislamiento por la pandemia, el 14 de Marzo del 2020. No fue una situación fácil, pues en primer término ni los alumnos ni los profesores estábamos preparados para este cambio totalmente en línea, se requirió de paciencia ante la saturación del internet, el difícil acceso para muchos de nuestros alumnos, el aprendizaje en materia de nuevas plataformas. A pesar de ello en el caso del curso de Biología del suelo, donde el 50% es laboratorio, no fue nada sencillo, sobre todo porque el proyecto educativo innovador contemplado involucraba la resolución de problemáticas de la región, involucrando el muestreo del suelo y sus análisis en laboratorio, sin embargo fue posible obtener los siguientes resultados:

1. Se realizó una búsqueda exhaustiva de información especializada y actualizada sobre el tema, lo cual fue plasmado de primera mano en fichas de trabajo respecto a los diferentes tópicos abordados.

2. Todos los temas fueron discutidos y abordados en seminarios a través de la plataforma TEAMS haciendo hincapié en la problemática de los suelos a nivel mundial y tratando de hacer conciencia del estado crítico actual del suelo, sobre todo por desconocimiento del tema, de no ser conscientes de su importancia vital y del daño que día con día generamos los seres humanos. Fue notable el cambio en la forma de pensar de los alumnos después del análisis de cada tema.

3. Independientemente de crear conciencia en los alumnos sobre la importancia del suelo y su situación crítica actual, fue posible mostrarles también un área de oportunidad profesional para los biólogos, tanto en el área de prevención y resolución de problemáticas originadas por un mal manejo de suelo,

4. Los alumnos aprendieron como realizar divulgación de la ciencia, la cual se puede dar no solamente a través de artículos científicos enfocados a cierto grupo de personas expertas en el área, sino también aprendiendo el manejo de diversas plataformas como TEAMS, ZOOM, FACEBOOK para hacer divulgación a cualquier nivel, acercando los conocimientos a cualquiera que se interese en el tema. Esto es de suma importancia y fundamental para formar profesionales con un perfil integral, competentes en el ámbito de la Biología del suelo, orientados al aprendizaje permanente, actualizado, con calidad humana y socialmente responsables, con el propósito de que atiendan los problemas sociales de contaminación del suelo, su deterioro, pérdida de la diversidad y su efecto letal sobre el cambio climático.

5. Se crearon dos páginas de divulgación en la plataforma Facebook, a través de las cuales se pudo transmitir el conocimiento que se adquirió a través de la investigación bibliográfica realizada sobre el suelo: origen, formación, propiedades, contaminación y remediación. Las dos páginas de divulgación que se abrieron fueron:

#### **Salvemos el suelo**

<https://www.facebook.com/Salvemos-el-suelo-104930574907353>

#### **Mejorar los suelos en un lugar, mejora la vida en todas partes.**

<https://www.facebook.com/biologasenaccion/>

En ambas podemos encontrar diversas infografías con aspectos básicos sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo, medidas de prevención para mantenerlo sano y medidas para remediarlo en caso necesario, además de varios

videos en formato noticias que los alumnos grabaron por equipos y seminarios formato clase, destacando la importancia y función del suelo en la vida cotidiana, así como la consecuencia de continuar con su deterioro. Se abordan también temas relacionados de cómo mantener un suelo sano y como remediar un suelo enfermo.

- Evaluación del PEI

Los estudiantes se involucraron de manera extraordinario al PEI y siempre hubo colaboración y disposición al trabajo. Su participación y desempeño constituyó el 50% de su calificación final.

- Conclusión general

- Las actividades del PEI fueron desarrolladas de manera adecuada, utilizando diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje aprendidas de manera virtual y aplicadas para el logro de los objetivos planteados en el proyecto de innovación educativa propuesto. A pesar de que este proyecto era antes de la pandemia, un 80% práctico ( en campo y laboratorio), las estrategias empleadas, permitieron lograr los objetivos, como el cambio en la actitud y cognición de los estudiantes en cuanto a sus conocimientos sobre la importancia del suelo y los daños que la actividad antropogénica ha ocasionado.

- Los estudiantes reconocieron a la Biología del suelo, como un área de oportunidad profesional y laboral de suma importancia.

- Los ejes integradores del MEIF se aplicaron durante el desarrollo del proyecto. Los saberes teóricos le permitieron al estudiante aproximarse al conocimiento con una dimensión epistemológica. E heurístico le permitió tomar conocimiento sobre el desarrollo de las habilidades, procedimientos y procesos para solucionar problemas; y el axiológico fomentar valores y actitudes.

- Los alumnos aprendieron a pesar de la distancia, a trabajar en equipos en un ambiente de cordialidad, respeto, tolerancia, responsabilidad, humildad y colaboración entre sus compañeros de grupo.

- Aportaciones por participante

Dra. Luz Irene Rojas Avelizapa	Responsable de la estructura del PEI. Seguimiento a todo el trabajo de investigación hasta redacción de informes y elaboración de infografías, videos, etc.
MTA María del Rosario Dávila Lezama	Participó en la revisión y redacción de los aspectos físico-químicos del suelo.
Dra. Rosalía Núñez Pastrana	Asesoría y revisión de las interacciones planta-patógeno en suelo y su importancia para la conservación de un suelo sano.
Dra. María del Pilar Navarro Rodríguez	Revisión y asesoría en la redacción y manejo de la micobiota del suelo.
Dr. Regulo Carlos Llarena Hernández	Asesoría sobre interacciones de la biodiversidad en el suelo.
M. en C. Norma Mora Collado	Asesoría y revisión de todos los trabajos en la parte correspondiente a microbiota del suelo.
M. en C. Ivonne Landero Torres	Revisión de todo lo correspondiente a sustentabilidad en el suelo.
Dra. Yaqueline Antonia Gheno Heredia	Eco sustentabilidad en el suelo.
Dr. Ricardo Serna Lagunes	Asesoría sobre la biodiversidad en el suelo y su importancia.

### 7.Propuesta de mejora

Con base en la experiencia adquirida en el presente proyecto, se propone crear un blog escolar donde la información generada por los estudiantes de la EE Biología de suelo, puedan subirla y actualizarla cada semestre, lo cual permitiría tener ya un archivo bien documentado y actualizado por lo menos cada año que se imparta la EE. Ante la premura de organización por la situación actual que nos ocurrió justo a un mes de haber iniciado el semestre, se proponen los siguiente puntos para fortalecer y ampliar más este proyecto..

1.- La creación de un blog educativo que sería la base de este proyecto, donde se vierta de manera general el quehacer del Biólogo en sus diferentes áreas, además de incidir en las áreas de oportunidad que aún no se contemplan y donde tanto el profesor como el alumno pueda subir de manera ordenada, información sobre las

áreas de fortaleza y las áreas de oportunidad para la carrera de licenciado en Biología.

2.- Crear una página de divulgación en redes sociales sobre la importancia de la Biología del suelo, donde los grupos que cursen la experiencia educativa, puedan subir información en infografías, videos, fotos, encuestas, foros de discusión para realizar intercambios con carreras afines y público en general.

3.-Agregar mayor número de opciones para la divulgación de los temas a tratar: Creación de un periódico por lo menos trimestral para la difusión, notas periodísticas, pequeños libros de divulgación, comics, foros abiertos, impartición de talleres urbanos y rurales, etc.

4.- Organizar talleres de divulgación sobre la importancia del suelo, en las comunidades aledañas y en escuelas a nivel primaria, secundaria y preparatoria para concientizar y realizar labor social.

5. Todas estas acciones harán que el mismo estudiantado universitario, investigue, estudie y tome conciencia de la importancia del cuidado del suelo.

### **8. Fuentes de información**

Amora, E. (2012). Los microorganismos como indicadores de la salud del suelo . *SUBMARGEM, SAGARPA* , 65-70.

Brady, C. (1974). The nature and properties of soil . *Mac Millan Publishing Co. Inc 8th Edition* .

Brady, C. (1994). The nature and properties of soil. *Mac Millan Publishing Co. Inc* .

Ferrera, R., & J, P. (1995). Agromicrobiología. Elemento útil en la agricultura sustentable . *Colegio de posgraduados en Ciencias Agrícolas* .

Foth, H. (1972). Fundamentos de la Ciencia del Suelo . *Editorial Continenta*.

Froni, L. (1990). Ecología Microbiana del suelo . *Universidad de la Republica*.

Herrera, T., & Ulloa, M. (1990). El reino de los hongos, Micología básica y aplicada . *UNAM- FCE, México* .

Honorato, P. (2000). Manual de edafología . *Ediciones Universidad Católica de Chile*.

Stotzky, G. (1997). Soil as an enviroment for microbial life. *J.D Van El sas, T.J., Trevors and E.M.H Wellinton*, 1-20.

## 9. Anexos

Se anexan algunas capturas de pantalla de las paginas de divulgación y sus contenidos, los cuales podrá ver en los siguientes links.

Salvemos el suelo

<https://www.facebook.com/Salvemos-el-suelo-104930574907353>

Mejorar los suelos en un lugar, mejora la vida en todas partes.

<https://www.facebook.com/biologasenaccion/>

