



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

---

Entidad de Adscripción  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

**PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIADO EN BIOLOGÍA**  
**Región Orizaba- Córdoba**

**Área: Biológico-Agropecuaria**

**PROYECTO EDUCATIVO INNOVADOR**  
**El estudio de los hongos en el Aprender- haciendo**

**PARTICIPANTES**

**Dra. Ana María del Pilar Navarro Rodríguez**  
**Dra. Yaqueline Antonia Gheno Heredia**  
**MC Ivonne Landero Torres**  
**Dra. Luz Irene Rojas Avelizapa**  
**MA. María del Rosario Dávila Lezama**  
**Dra. María del Carmen Arenas Del Ángel**  
**Dra. Karina Patricia Bañuelos Hernández**  
**MHT. Marali Anaid García Castillo**

Periodo de aplicación: septiembre 2020- enero 2021

Fecha de elaboración: **10 febrero 2020**

Fecha de conclusión: **6 julio 2020**

Lugar de aplicación del PEI:  
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias- Orizaba- Córdoba





## ÍNDICE

i.	Portada	
ii.	Índice	1
1.	Datos de la Experiencia Educativa implicada	2
2.	Resumen	3
3.	Desarrollo	4
	3.1 Justificación del proyecto	4
	3.2 Definición de las intenciones o alcances del proyecto	5
	3.3 Descripción de la innovación educativa	6
	3.4 Medios y recursos para la implementación	7
4.	Resultados y conclusiones	7
	4.1 Evaluación del PEI e impacto en los aprendizajes	8
	4.2 Conclusión general	8
	4.3 Aportación por participante	9
5.	Propuesta de mejora	10
6.	Fuentes de información	10
7.	Anexos	12



## **DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA:**

**Experiencia educativa: Hongos y Líquenes  
(NRC: 70155)**

**ACADEMIA: Biodiversidad**

**Área de formación del modelo educativo: AFD**

### **UNIDAD DE COMPETENCIA:**

El estudiante comprende y produce mensajes verbales y no verbales con coherencia, cohesión y adecuación en situaciones comunicativas concretas, de manera oral y, o por escrito, mediante el manejo y aplicación de estrategias orientadas hacia la práctica de sus habilidades lingüísticas y de autoaprendizaje, para interactuar como sujeto analítico, reflexivo y crítico de su entorno, dentro de la EE de Hongos y Líquenes y a lo largo de su proceso de formación dentro del ámbito de la biodiversidad. El estudiante genera conocimiento sobre los procesos de crecimiento y desarrollo fúngicos, considera aspectos importantes como la diversidad, taxonomía, biología, ecología, biotecnología, evolución de los hongos, así como las principales aplicaciones en la vida diaria para el manejo y aprovechamiento sustentable de estos recursos bióticos. Con estos conocimientos, el estudiante podrá sustentar los cursos superiores.

**CARÁCTER: Obligatoria**



#### 4. RESUMEN

Uno de los objetivos de los proyectos educativos innovadores es pretender mejorar los métodos de enseñanza tradicional fomentando el aprendizaje activo de los alumnos para dejar a un lado la estrategia de la memorización. Son nuevas ideas, procesos y estrategias para provocar un cambio en las prácticas educativas vigentes en el momento actual. En el proyecto educativo innovador (PEI) que presentamos, se integraron estudiantes que cursan la EE en el periodo febrero-julio. El estudio de los hongos se aborda desde su biología, papel ecológico, taxonomía, evolución, biotecnología, etnomcología entre otros campos del conocimiento.

La estructura del proyecto se dirigió en la formación integral de los estudiantes, conjuntando los ejes teórico, heurístico y axiológico, tal y como lo marca el MEIF. Surgió de la problemática en la que estamos inmersos, la pandemia provocada por el Sars-Cov2, motivo por el cual, dejamos de asistir a las aulas. Surgió la idea de diseñar el proyecto proponiendo diferentes temas de investigación, los que completarían de manera sustancial su aprendizaje. Una metodología que aporta valor al conocimiento es la de **APRENDER-HACIENDO**, también conocida como Learning by Doing, la cual fomenta la experimentación y la práctica para generar un aprendizaje profundo. Fue así, que partiendo de esta metodología, se diseñó y presentó a los estudiantes, quienes motivados, eligieron un tema de su interés. Buscaron metodologías, técnicas, estrategias que los llevaran a la obtención de resultados. La clase virtual, no fue solamente de exposiciones o búsqueda de material bibliográfico, sino tambiénpues aplicación de encuestas, cuestionarios, entrevistas, produjeron videos, salidas al campo debidamente protegidos, etc., analizaron y sistematizaron resultados y alcanzar los objetivos y las metas. Para ello, utilizaron teléfonos celulares, laptop, Ipad, Tablet, computadora de escritorio, cibercafé, entre otros recursos.



Asimismo, hicieron revisiones exhaustivas de información relevante, para ello, accedieron a páginas de internet de universidades, bibliotecas digitales, Google académico, NCBI, etc., utilizando siempre las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Una vez planteada la propuesta de trabajo se prosiguió en abordar la implementación y ejecución del PEI.

A partir de la temática elegida y si el trabajo se iba a desarrollar de forma individual o en equipos, (se consideró a los estudiantes que viven en zonas rurales y con frecuencia tienen problemas de Internet), calendarizaron las actividades pertinentes para llevar a buen término la investigación. Para analizar y sistematizar los resultados, realizaron análisis de datos de las encuestas aplicadas, determinaciones taxonómicas, elaboración de material didáctico, videos, etc. Para quienes trabajaron con la diversidad fúngica de alguna zona de interés, usaron Apps creadas específicamente para ello. Los profesores involucrados junto a la profesora responsable, aportaron mucho de su tiempo y conocimientos. Por cada trabajo de investigación elegido, al final del periodo entregaron un documento en Word y un diaporama en Ppt o bien un video con el formato de un artículo científico. Asimismo, fue presentado en una reunión plenaria virtual al grupo que conforman la EE Hongos y Líquenes, vía Teams y Eminus. Este PEI formó parte de la evaluación final del curso.

Palabras clave: PEI, hongos, Aprender-haciendo, virtual.

## **5. DESARROLLO**

### **Justificación del Proyecto**

El campo de acción del biólogo se orienta hacia distintas actividades laborales como profesional de medio ambiente, en la industria farmacéutica, alimentaria, mejoramiento genético y de suelos, control biológico agroalimentaria,



investigación y desarrollo, en el área Médica, comercio y márketing y divulgación en la Ciencia entre otros muchos campos. La situación actual generada por la pandemia Covid-19 nos permite mostrar a los estudiantes de Biología, varias áreas de oportunidad profesional, todas muy importantes, entre la que destaca la de investigación

Los alumnos que se inclinan por la carrera de Biología estudian la diversidad de organismos, entre estos se encuentran los hongos, organismos sumamente importantes desde el punto de vista ecológico, pero también puede estudiarse la biología, ecología, taxonomía y sistemática, filogenética y evolución, así como sus aplicaciones en la industria farmacéutica, alimentaria, de control biológico, micorrizas, etc. El campo de estudio es muy grande, por lo que, en esta experiencia educativa, se le proporciona el conocimiento y las herramientas necesarias para contribuir a resolver los problemas alimentarios, de contaminación, de pérdida de diversidad, control biológico, muchos de los cuales enfrenta directamente las sociedades humanas. De tal manera, que pueden abordarse a través de la implementación de proyectos articulados con la filosofía del MEIF. Los estudiantes que cursaron Hongos y Líquenes y estuvieron involucrados en el PEI son de segundo periodo de la licenciatura, alumnos que recién dejaron la preparatoria y que aún albergan muchos vicios de estudio. Se debe considerar, que los problemas antes mencionados pueden ser resueltos aplicando los conocimientos que han y van adquiriendo a través de las clases y con las investigaciones bibliográficas que realizan. Así, el alumno va desarrollando el pensamiento crítico y creativo, por lo que al final del periodo, son capaces de entregar documentos y presentaciones digitalizadas perfectamente estructurados. Desde el primer año de la carrera, se le induce a la reflexión y a desarrollar la capacidad de análisis, a aplicar cotidianamente el método científico para dar solución a los problemas reales con los que se enfrenten, lo que de alguna manera, sienta las bases para que vaya mejorando conforme avanza en su formación



profesional. Se desarrolló el hábito de la lectura de artículos publicados en Revistas científicas ya sea nacionales y, o internacionales, la asistencia a Coloquios, Congresos o reuniones científicas, en las cuales presentan los resultados preliminares de estas investigaciones. Del mismo modo, se desarrollan valores que influyen en el crecimiento personal y social de cada estudiante.

#### ✓ **Definición de las intenciones o alcances del proyecto**

La estructura de la propuesta del Proyecto Educativo Innovador da pie a la descripción de la intervención en la innovación del Proyecto, en el cual no solo están incluidas las etapas de **planeación, implementación, ejecución, seguimiento y evaluación de las actividades desarrolladas** sino que también se tuvo la oportunidad de evaluar la capacidad de los alumnos para crear conocimientos a partir del inicio del segundo periodo, que es cuando cursan la EE. De inicio, los estudiantes tuvieron asesoramiento para la búsqueda de información especializada, (publicaciones de no más de 10 años), en el diseño de encuestas, cuestionarios, colecta y herborizado de material micológico, diseño y elaboración de videos, recetarios, infografías, material didáctico, así como la estructuración del documento en Word y el diaporama para la divulgación de los resultados. En las actividades planeadas hubo aspectos relevantes tales como la programación del trabajo de campo, de cómputo, de edición de videos ya que por la pandemia, no se tuvo oportunidad de acceder a los laboratorios de microscopía, de cultivo de hongos, herbario y centro de cómputo. Algunos de los resultados, han sido presentados en eventos académicos, o como parte de publicaciones de divulgación, lo que confirma el logro de los alcances pretendidos en el proyecto (que los estudiantes accedieran un aprendizaje de calidad y la divulgación de los resultados obtenidos) el enfoque matizado se logró en su totalidad y por ello se



superaron las expectativas del proyecto con un plus por haber resultados que no estaban considerados al inicio del PEI.

### ✓ Descripción de la innovación educativa

Se definió el ambiente de **aprendizaje virtual** y los medios para su implementación como son: computadora de escritorio, laptop, teléfono celular de mediana gama, Ipad, tabletas. Aplicaciones para dispositivos electrónicos para determinar taxonómicamente hongos, cámara fotográfica, Mp4. Para implementar eficientemente el PEI se recurrió a una exhaustiva revisión bibliográfica. de literatura especializada. Se construyeron hipótesis y objetivos trazados en las presentes investigaciones. Se precisaron las preguntas de las encuestas, cuestionarios, entrevistas y se utilizaron las redes sociales (Facebook, Instagram, WhatsApp, Telegram) para enviarlas y que llegaran a diferentes partes del mundo. Los programas de estadística simple para analizar los datos que se obtuvieron al finalizar el trabajo de investigación (Fase de Desarrollo: Implementación y ejecución del PEI). También se contó con el apoyo de los académicos del taller de Lectura y redacción, quienes asesoraron a los estudiantes en la estructura y elaboración del trabajo escrito y los maestros del Taller de Cómputo en la elaboración de los diaporamas y videos. Finalmente, la evaluación del PEI y la retroalimentación identificando las fortalezas que se vislumbraron en el modelo de trabajo práctico así como también las debilidades que no estuvieron exentas pero que nos permitirán mejorar. Cada uno de los proyectos fueron socializados al interior de la clase ya que por falta de tiempo no pudimos extenderla a toda la comunidad universitaria de la entidad académica, lo que hubiera sido provechoso y motivante para los estudiantes.





### ✓ **Medios y recursos para la implementación**

Los medios y recursos empleados para la implementación, el seguimiento y observación de los cambios se basó en la estructura de la propuesta del PEI donde se incluyeron las etapas de planeación, implementación, seguimiento y evaluación. La **primera etapa** de Planeación y, o preparación, inició conformando los equipos de trabajo, definición de proyectos, diseño y elaboración de los métodos para el seguimiento virtual de los estudiantes con la finalidad de explicarles el proceso a seguir, así como la forma de evaluación y el porcentaje otorgado en este proyecto. **Etapas 2.** Diseño y elaboración de unidades de aprendizaje online, creación de correos electrónicos, redes sociales (grupo cerrado de Facebook, WhatsApp), definición de ambientes de aprendizaje. **Etapas 3.** Desarrollo: Implementación del proyecto, seguimiento de actividades, unidades de aprendizaje, diseño y elaboración de propuestas por los estudiantes, (observación sistémica) búsqueda de información utilizando tecnologías de comunicación tales como Power point, Excel, Internet, paquetes estadísticos, revistas electrónicas en línea y uso de biblioteca virtual., etc. **Etapas 4.** Evaluación: Socialización de propuestas al interior de la clase, utilizando para ello el Foro de Eminus.

## **6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos por los estudiantes fueron los siguientes:

- 1) Acceso a un conocimiento significativo del tema que sobre los hongos haya elegido, ya que tuvo acceso a artículos actualizados.
- 2) Información especializada tanto en español como en inglés, lo que significó se comprometiera su lectura y comprensión.
- 3) 13 trabajos de investigación presentados en formato de artículo científico en Word y en presentación de Power Point y videos.



- 4) Foro en el que presentaron los resultados de sus investigaciones al interior de la clase.
- 5) Participación de algunos trabajos Reunión Nacional sobre Diversidad Biológica de manera virtual.
- 6) Quienes realizaron trabajos de diversidad fúngica, contribuyeron con especímenes para la Colección de Hongos del Herbario CORU.
- 7) Por último, se logró cumplir con el 100 % de la unidad de competencia de esta Experiencia Educativa.

### **Evaluación del PEI**

El que los estudiantes se hayan involucrado desde un inicio y observar la motivación presente en ellos, para desarrollar trabajos de investigación relacionados en el PEI fue del 100 %. Fue sorprendente como reaccionaron positivamente a realizar sus investigaciones. Desde el inicio, estuvieron motivados e interesados en diferentes tópicos. La participación y desempeño tuvo el 40% de su calificación final, aunque hubo muchos muy bien realizados y estructurados. Del total de estudiantes que participaron en este proyecto acreditó con una calificación de 9 y 10.

### **Conclusión general**

En el desarrollo de las actividades de este PEI se utilizaron diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje seleccionadas y aplicadas para el logro de los objetivos y metas planteados en la propuesta de **innovación educativa** planeada. Estas estrategias persiguieron y lograron mejorar la actitud y cognición de los estudiantes. Por otro parte, los ejes integradores del MEIF se aplicaron durante el desarrollo del diseño instruccional: El saber teórico les permitió acceder al conocimiento con una dimensión epistemológica; el heurístico permitió comprender el desarrollo de las habilidades, procedimientos



y procesos para solucionar problemas; y el axiológico, fomentar valores y actitudes. Con estos ejes integradores se alcanzó un aprendizaje significativo, reflexivo y crítico bajo un clima de cordialidad, respeto, tolerancia, responsabilidad, y colaboración entre sus compañeros de grupo.

### **Aportaciones por participante**

Dra. **Ana María del Pilar Navarro Rodríguez**: responsable de la estructura del PEI junto con los estudiantes de la Experiencia educativa: Hongos y Líquenes. Diseño del PEI, elección del tema de investigación, seguimiento hasta la redacción de los resultados y presentación final.

Dra. **Yaueline Gheno Heredia**: Asesoría en la colecta y herborizado de material fúngico en los trabajos de diversidad.

MC: **Ivonne Landero Torres**: participó en la formulación de preguntas y aplicación de las encuestas en los hongos medicinales y de control biológico.

Dra. **Luz Irene Rojas Avelizapa**: participó asesorando en la búsqueda de literatura especializada en la incidencia de micosis humanas y de animales.

MA. **María del Rosario Dávila Lezama** participó en la estructura de los trabajos relacionados a hongos comestibles.

Dra, **María del Carmen Arenas Del Ángel**: participó en los análisis estadísticos y en la estructura y edición de videos.

Dra. **Karina Patricia Bañuelos Hernández**: participó en la búsqueda y análisis de literatura de diversidad de hongos.

M.H.T. **Marali A. García Castillo**: estructuro junto con los estudiantes la técnica y búsqueda de información de cultivo de hongos y elaboración de recetas

### **PROPUESTAS DE MEJORA**



Que los estudiantes se comprometan a ampliar sus investigaciones para que los resultados puedan formar parte de un artículo científico o bien sentar las bases para ello. También que exista la posibilidad de presentarlos en Congresos Nacionales como parte de los resultados previos de un trabajo más extenso.

## **8. FUENTES DE INFORMACIÓN (APA 7ª. Edición)**

Barraza, M., A. (2013). Cómo elaborar proyectos de innovación educativa. (artículo Pdf) [https://redie.mx/librosyrevistas/libros/como\\_elaborar\\_proyectos\\_de\\_innovac](https://redie.mx/librosyrevistas/libros/como_elaborar_proyectos_de_innovac)

Beltrán, C.J. (2005). El modelo educativo integral y flexible de la Universidad Veracruzana. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, 1, 1-10.

Fernández, R, C. (2021). Desarrollo de un proyecto educativo innovador a través de la metodología aprender haciendo: Aplicación a un curso de investigación de mercados. Archivo Pdf) <https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/155>

Landín, M.M. del R. (2015). El Proyecto Aula. Una propuesta de innovación para la docencia y la formación profesional. Revista Educ(Acción, 24(46), 117.

Martínez M., M (2002). Un nuevo paradigma para “El nuevo paradigma de la ciencia de la educación: La posibilidad de ser”. Mexicali (México).

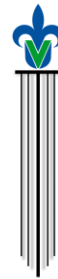
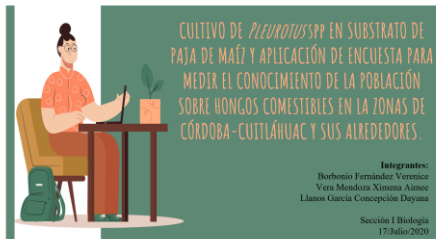
Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -7 place de Fontenoy- 75352 París 07 SP - Francia. 72 p.

Pérez, N., Salazar, E., Gutiérrez, L. y Velásquez, J. (2014). La adaptación de las TIC en un Sistema Abierto de educación superior. Congreso Iberoamericano de Ciencia Tecnología Innovación y Educación. Buenos Aires, Argentina.



En **Anexos** se presentan algunas hojas de presentación de los trabajos de investigación realizados por los estudiantes.

## 9. ANEXOS



**Universidad Veracruzana**  
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
Córdoba-Orizaba  
Diversidad de hongos en la Colonia Amatlita y congregación Chixtla ubicados en el municipio de Tlacoatepec de Mejía  
Licenciatura en Biología  
Hongos y líquenes  
Presentan  
Demuner Cohaxtle Seferino.  
Maestra  
Dra. Ana María del Pilar Navarro Rodríguez



Hongos Comestibles del Paseo Río San Antonio, Córdoba, Veracruz.  
Luis Angel Velásquez Reyes

