



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

**Desarrollo vegetal a través de la metodología-aprender-haciendo
en tiempos del Covid19**

PARTICIPANTES

Dra. Ana María del Pilar Navarro Rodríguez
Dra. Yaqueline Antonia Gheno Heredia
Dra. Luz Irene Rojas Avelizapa
MA. María del Rosario Dávila Lezama
Dra. María del Carmen Arenas Del Ángel
Dra. Karina Patricia Bañuelos Hernández
M.H.T. Norma Berzabel Zilli Ponce
M.H.T. Marali Anaid García Castillo

Periodo de aplicación: febrero - septiembre 2020

Fecha de elaboración: **10 febrero 2020**

Fecha de conclusión: **4 septiembre 2020**

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





ÍNDICE

i.	Portada	
ii.	Índice	1
1.	Datos de la(s) Experiencia(s) Educativa(s) implicada(s)	2
2.	Resumen	3
3.	Desarrollo	4
	3.1 Justificación del proyecto	4
	3.2 Definición de las intenciones o alcances del proyecto	6
	3.3 Descripción de la innovación educativa	7
	3.4 Medios y recursos para la implementación	7
	4. Resultados y conclusiones	8
	4.1 Evaluación del PEI e impacto en los aprendizajes	9
	4.2 Conclusión general	9
	4.3 Aportación por participante	10
5.	Propuesta de mejora	11
6.	Fuentes de información	11
7.	Anexos	12



DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA:

**Experiencia educativa: Biología del Desarrollo Vegetal
(NRC: 74551- 82125)**

ACADEMIA: Biología del Desarrollo

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 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 Biología del Desarrollo Vegetal y a lo largo de su proceso de formación dentro del ámbito del desarrollo. El estudiante genera conocimiento sobre los procesos de crecimiento y desarrollo vegetal, considera aspectos importantes como la embriogénesis, la germinación, el crecimiento y las vías de desarrollo vegetal sin perder de vista la importancia de la fotosíntesis para las plantas, 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

En este proyecto educativo innovador (PEI) se integraron estudiantes de la Experiencia Educativa disciplinar Biología del Desarrollo Vegetal. Esta EE aborda el estudio de las plantas, desde la formación de gametofitos en los órganos reproductivos masculinos y femeninos, así como la polinización, fecundación, embriogénesis, germinación, desarrollo de la raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas, y las adaptaciones que sufren las plantas con base en los cambios ambientales.

El proyecto se estructuró y orientó en la formación integral de los estudiantes, uniendo los ejes teórico, heurístico y axiológico. Surgió de la problemática que estamos viviendo, la pandemia por el Covid-19. Iniciamos con clases presenciales, pero después de dos meses, en y durante el confinamiento, se tuvo que reflexionar en cómo crear un PEI que fuera funcional y que abonara en el aprendizaje de los estudiantes que ya no asistirían a las aulas y que en teoría, permanecerían encerrados en sus casas. Fue así que se diseñó el presente PEI el cual consistió en equipos de dos alumnos o de manera individual, ubicaran un área verde, sembraran una planta y documentaran el crecimiento diferenciación. Con ello, se tenía una muy alta expectativa del trabajo de los estudiantes. Quienes al final completaron de manera sustancial su aprendizaje. Una vez presentado el PEI con los objetivos y metas. Los alumnos una especie vegetal y se dieron a la tarea de buscar las semillas, el área de siembra y en Internet métodos y técnicas y, o



estrategias adecuadas, aunado a la asesoría de los maestros participantes, que los llevaran a la obtención de resultados. De esta manera, el trabajo no fue solamente bibliográfico, sino que, a partir de la siembra de las semillas, alcanzaron las metas planteadas. Para ello utilizaron sus teléfonos celulares, lap top, Ipad, Tablet, computadoras de escritorio, áreas de cultivo o macetas de tamaño apropiado. entre otros recursos. Realizaron una revisión bibliográfica exhaustiva de información relevante en páginas web de Universidades mexicanas, latinoamericanas y españolas, aunque algunos, en las norteamericanas, bibliotecas digitales, Google académico, NCBI, etc. utilizando en todo momento las tecnologías de la información y comunicación (TIC). El tema central de todas las investigaciones fue el crecimiento y desarrollo de la especie elegida.

Así, se prosiguió con el planteamiento de la propuesta de trabajo para poder abordar la implementación y ejecución del PEI. Documentaron de manera puntual, el crecimiento y diferenciación vegetal, calendarizaron las actividades pertinentes para llevar a buen término la investigación. Crearon hojas en Excel para analizar los datos, hicieron y editaron videos y tomaban fotografías cada vez que registraban el crecimiento vegetativo. El equipo de académicos responsable, de manera motivada y decidida aportaron mucho de su tiempo y conocimientos. 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. De igual manera, fue presentado en una plenaria virtual al grupo de la EE Biología del desarrollo Vegetal, vía Teams y Eminus. Este PEI formó parte de la evaluación final del curso.

Palabras clave: PEI, diferenciación vegetal, Covid-19

5. DESARROLLO

Justificación del Proyecto



Los alumnos que deciden estudiar la carrera de Licenciado en Biología estudian la diversidad de organismos, agrupados en 5 reinos, según la clasificación de Whittaker (1969). En el cuarto periodo, se acercan al estudio de la biología del desarrollo vegetal, desde la formación de los gametofitos masculinos y femeninos, la polinización, fecundación, embriogénesis, germinación, hasta la diferenciación

de los órganos de la planta, llámense raíces, tallos, hojas, flores y frutos. Terminando con las modificaciones que desarrollan para adaptarse a ambientes adversos. El campo de estudio es tan amplio como el número de especies registradas crecen en el Planeta, por lo que en esta experiencia educativa, se le proporciona el conocimiento y las herramientas necesarias para contribuir a resolver los problemas de tipo alimentario, de contaminación, sustentabilidad, pérdida de diversidad, control biológico, muchos de los cuales enfrenta directamente nuestra sociedad. De tal manera, que pueden abordarse a través de la implementación de proyectos articulados con la filosofía del MEIF. Los estudiantes que cursan Biología del Desarrollo Vegetal son de cuarto periodo, alumnos que ya han adquirido un bagaje de conocimientos y han desarrollado mejores técnicas de estudio. Los problemas antes mencionados pueden ser resueltos basándose en el conocimiento que van adquiriendo a través de las clases y con las investigaciones bibliográficas que realizan. De esta manera, el alumno va desarrollando el pensamiento crítico y creativo, lo que al final del periodo, son capaces de entregar documentos y presentaciones digitalizadas bien estructuradas. Desde el primer año de la carrera, se les motiva a reflexionar y a ser más analíticos, a usar 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 avanzan en su formación



profesional. Se desarrolla el hábito de la lectura de artículos publicados en Revistas científicas nacionales y, o internacionales, a asistir a Coloquios, Congresos y, o reuniones científicas, en las cuales presenten los resultados preliminares de estas investigaciones. Del mismo modo, se induce el desarrollo de valores que influyen en el crecimiento personal y social de cada alumno.

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



La definición de la intervención en la innovación del Proyecto se basa en la estructura que se propone del Proyecto Educativo Innovador, en el cual no solo se incluyeron 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 de la mitad de su formación profesional, que es cuando cursan esta EE. En primer término, los estudiantes tuvieron asesoría para la búsqueda de información especializada, (publicaciones de no más de 10 años) y el diseño de la técnica de siembra, el registro documentado del crecimiento y diferenciación vegetal identificando los factores ambientales, las fitohormonas y genes involucrados en cada uno de los tejidos y órganos diferenciados. así como la estructuración del documento en Word y el diaporama para la divulgación de los resultados. En el programa de actividades hubo aspectos relevantes tales como la programación del trabajo de campo, de cómputo, de edición de videos pues por la pandemia, no pudimos estar en el laboratorio de microscopía, herbario, huertos de hortalizas y plantas medicinales 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 y alta gama, Ipad, tabletas. Aplicaciones para determinar hongos, cámara fotográfica, Mp4. Para implementar con eficacia el PEI se recurrió a una exhaustiva revisión bibliográfica de literatura especializada. Se construyeron hipótesis y se trazaron objetivos en las presentes investigaciones. Los programas de estadística simple, (quienes hicieron uso de ellos), 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 su retroalimentación, en donde se identificaron las fortalezas que abonaron positivamente al 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 de la Facultad, en un primer momento, lo que hubiera sido provechoso y motivante para los estudiantes.



✓ Medios y recursos para la implementación

Los recursos utilizados para la implementación, el seguimiento y observaciones 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 con la implementación, seguimiento y evaluación, las cuales se efectuaron a través de las siguientes fases: conformando los equipos de trabajo, definición de los 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 al finalizar y entregar los productos del 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

Resultados obtenidos por los estudiantes:

- 1) Información sistematizada especializada de publicaciones científicas tanto en español como en inglés, lo que significó se comprometiera su lectura y comprensión.



- 2) Acceso a un conocimiento significativo de la biología del desarrollo de las especies que haya elegido cada uno de los que integraron la clase, ya que tuvieron acceso a artículos actualizados.
- 3) 18 trabajos de investigación, debidamente documentados, presentados en formato de artículo científico en Word y en una 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) Contribuyeron al crecimiento del huerto de hortalizas y ornamentales.
- 7) Se logró alcanzar el 100 % de la unidad de competencia de esta Experiencia Educativa.

Evaluación del PEI

El involucramiento de los estudiantes en el desarrollo de trabajos de investigación relacionados en el PEI fue del 100 %. Desde el inicio, estuvieron motivados y se interesaron en una especie vegetal, por lo general fueron hortalizas, aunque hubo quien se inclinó por ornamentales. La participación y desempeño tuvo el 40% de su calificación final, aunque hubo algunos que estuvieron excelentemente desarrollados y presentados, los que merecieron un puntaje mayor. Del total de estudiantes que participaron en este proyecto acreditó con una calificación de 9 y 10.

Conclusión general

Para 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: los saberes teóricos les permitieron 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 tolerancia, cordialidad, respeto y responsabilidad.

Aportaciones por participante

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

Dra. **Yaqueline Gheno Heredia**: Asesoría en elección de especies vegetales y siembra de las mismas

MC: **Ivonne Landero Torres**: Acondicionamiento de las áreas de siembra y documentación del desarrollo.

Dra. **Luz Irene Rojas Avelizapa**: participó asesorando en la búsqueda de literatura especializada en cultivo de especies vegetales y sus cuidados.

MA. **María del Rosario Dávila** Lezama participó en la estructura de los trabajos en Word y Ppt.

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

Dra. **Karina Patricia Bañuelos Hernández**: participó en la búsqueda y análisis de literatura concerniente a técnicas para la siembra de especies ornamentales y comestibles.



M.H.T. Norma Berzabel Zilli Ponce: asesoramiento en la siembra de especies hortícolas, cuidados y plagas y enfermedades.

M.H.T. Marali A. García Castillo; asesoramiento en la siembra de especies ornamentales y medicinales, cuidados, plagas y enfermedades.

PROPUESTAS DE MEJORA

Utilizar espacios de la Facultad para dar seguimiento a las especies que requieren de más de 4 meses para desarrollar flores y frutos. Un mayor compromiso de los estudiantes para ampliar las investigaciones para que los resultados formen 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

Beltrán, C.J. (2205). 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 capturas de pantalla de la primera diapositiva de presentación de los trabajos de investigación realizados por los estudiantes.

9. ANEXOS

