



UNIVERSIDAD VERACRUZANA



Entidad de adscripción
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO AGRÓNOMO
REGIÓN XALAPA
Área: Biológico-agropecuaria

PROYECTO EDUCATIVO INNOVADOR:

Establecimiento de calabacita italiana cv. 'Round Zucchini' bajo sistemas protegidos

Elaborado por:

M. en C. Liliana Lara Capistrán
M. en Guillermo Alafita Vásquez
Dr. Ramón Zulueta Rodríguez
M. en C. Isabel Alemán Chávez
M. en C. Ángel E. Núñez Sánchez

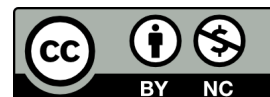
Periodo de aplicación:
Agosto 2019-Enero 2020

Fecha de inicio
15 de Agosto de 2019

Fecha de término
10 Enero 2020

Lugar de aplicación del proyecto

Facultad de Ciencias Agrícolas y campos del Seminario Mayor de Xalapa



2. ÍNDICE

	Págs.
1. Portada.....	
2. Índice.....	2
3. Datos de la experiencia educativa.....	3
4. Resumen.....	4
5. Desarrollo.....	5
• Justificación del proyecto.....	5
• Definición de las intenciones o alcances del proyecto.....	5
• Descripción de la innovación educativa.....	6
• Medios y recursos para la implementación.....	7
6. Resultados y conclusiones.....	10
• Evaluación del PEI.....	10
• Conclusión general.....	11
• Aportación por participante.....	11
7. Propuesta de mejora.....	12
8. Fuentes de información.....	12
9. Anexos.....	13

3. DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Experiencia Educativa:

Optativa III. Agricultura protegida (NRC 49323)

Academia: Sistemas

Área de formación del modelo educativo: Disciplinar

Unidad de competencia

El estudiante aplica y desarrolla estrategias tendientes a resolver problemas de carácter agronómico, contemplando los compromisos sociales, económicos y ecológicos que la sociedad actual demanda

Carácter: Optativo

4. RESUMEN

Se presenta un proyecto educativo innovador (PEI) donde se integran estudiantes de la optativa III. Agricultura protegida. Dentro de este proyecto se partió de una problemática real en el ámbito agroproductivo estatal, de modo que se contactó al Ecónomo del Seminario Mayor (SM) Rafael Guizar y Valencia, Padre **José Alejandro Pérez Reyes**, quien estuvo dispuesto a proporcionarnos acceso al terreno para poder realizar nuestras actividades en campo e invernadero. Las autoridades de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana (FCA-UV), *Campus Xalapa*, también proporcionaron apoyo económico al módulo de Agricultura protegida citado para poder cumplir cabalmente con los objetivos trazados en este PEI. Cabe mencionar que el SM cuenta con espacio suficiente para establecer diversos cultivos y de esta manera poner en práctica todos los conocimientos adquiridos (y por adquirir) en el ámbito agronómico. Por ende, los alumnos iniciaron una revisión exhaustiva de la información relevante sobre el cultivo de calabacita italiana cv. 'Round Zucchini' para atender las diversas necesidades que tiene este cultivo, iniciando con el diseño de propuestas emanadas de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), a partir de las cuales se planteó la propuesta de trabajo para poder abordar la implementación y ejecución del PEI, entre las que se matiza el cómo organizar mejor las faenas en el campo y planificar la limpieza del terrero, la siembra, la aplicación de fertilizantes, el control fitosanitario y la cosecha, por mencionar algunas. Asimismo, calendarizar la toma de datos de las variables valoradas en cada bioensayo para realizar los análisis estadísticos correspondientes e interpretación de resultados para culminar con un reporte de las actividades realizadas durante el semestre y la evaluación del PEI. Para finalizar, la información obtenida se difundió con dos láminas impresas en el *XXIII Foro de Exposición de Carteles de los Módulos de Integración Intermedia y Terminal*, el cual se llevó a cabo el 10 de enero de 2020 en la Casa del Lago y, finalmente, la investigación efectuada culminó con la disertación de una tesis de licenciatura defendida por uno de los alumnos que participó en este PEI.

Palabras clave: Agricultura orgánica, TIC, MEIF, educación.

5. DESARROLLO

• JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Una tarea fundamental de los estudiantes que deciden cursar la carrera de Ingeniero Agrónomo (IA) es contribuir a resolver los problemas alimentarios que enfrenta nuestra sociedad, mismos que pueden abordarse mediante la implementación de proyectos articulados con la filosofía del MEIF. Dichos problemas pueden ser resueltos basándose en todo el conocimiento adquirido hasta el momento, ya que a estas alturas los estudiantes que llegan a estas optativas debieron haber cursado más del 60 % de los créditos que forman parte del Programa Educativo de IA de nuestra entidad académica.

De esta manera, el alumno tiene oportunidad de aplicar la suma de conocimientos y habilidades que hasta el momento ha acumulado para la resolución de problemas concretos que atañen a su perfil profesional. En dicho tenor, corresponde el establecer un cultivo que les permita poner en práctica e incorporar los conocimientos básicos adquiridos en tópicos como fertilidad, fisiología, manejo integrado de plagas y enfermedades y en experiencias educativas (EE) como estadística, diseños experimentales e inglés, por mencionar algunas, aunque se considera que en esta optativa se requiere del 100 % de las EE cursadas. También se hace insoslayable el uso del método científico para dar solución a un problema real que enfrentan los productores de esta hortaliza en campo y, posteriormente, poder transferir y/o transmitir los resultados obtenidos mediante diversos medios de comunicación como son artículos publicados en Revistas Nacionales y/o Internacionales, asistencia a Foros, Congresos o días de campo. De igual manera, se involucran valores que influyan en el crecimiento personal y social de cada estudiante.

Definición de las intenciones o alcances del proyecto

La descripción de la intervención en la innovación del Proyecto se basó en la estructuración de la propuesta del Proyecto Educativo Innovador donde no solo se incluyeron las etapas de **planeación, implementación, ejecución, seguimiento y evaluación de la actividad desarrollada** sino que se tuvo oportunidad de evaluar la capacidad de los alumnos para transferir conocimientos adquiridos en sus EE.

En primera instancia, se asesoró a los estudiantes en la búsqueda de información especializada (de preferencia de 10 años a la fecha) y en la adecuada preparación de sus fichas de trabajo, diseño de campo para el establecimiento del cultivo y presentaciones para la divulgación de los resultados. Para ello se preparó un programa de actividades donde se plasmaron aspectos relevantes tales como programación del trabajo de campo, de laboratorio, centro de cómputo y de salón de clases. Para lograr los alcances pretendidos en el proyecto (obtener producción del cultivo establecido y divulgar los resultados obtenidos en eventos académicos) el enfoque matizado se logró en su totalidad (100 %) y por ello se superaron las expectativas del proyecto con PLUS de haberse resultados que no estaban considerados al poner en marcha este PEI.

- **Descripción de la innovación educativa**

Se definieron los ambientes de aprendizaje y los medios para su implementación. Para ello se contó con un área en el SM donde se estableció el bioensayo al aire libre y se contó con los materiales vegetales y herramientas de campo para el establecimiento del proyecto y de las herramientas tecnológicas disponibles en las instituciones donde se realizarían algunas actividades de investigación (Fase de Gabinete). Para la adecuada implementación del PEI fue imperiosa una exhaustiva revisión bibliográfica de literatura especializadas con el fin de puntualizar aspectos referentes a la hipótesis y objetivos trazados en la presente investigación, así como también en precisar cuáles serían los paquetes estadísticos más apropiados de utilizar para analizar los datos que se obtengan al finalizar el trabajo de investigación (Fase de Desarrollo: Implementación y ejecución del PEI).

A la par, se contó con el apoyo técnico del personal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana (FCA-UV), *Campus Xalapa*, adscrito a los Laboratorios de Suelos y Control Biológico quienes nos permitieron usar los equipos, materiales y reactivos requeridos en los distintos cotejos efectuados a las muestras de suelo y/o de índole biológico valoradas; así como también al del Laboratorio de Cómputo que sin duda coadyuvó para poder concluir satisfactoriamente con los resultados generados en esta investigación.

Finalmente, la evaluación de PEI y la retroalimentación de las fortalezas que nos deja este modelo de trabajo práctico y también las debilidades que se presentaron durante su desarrollo. Cabe destacar la socialización del Proyecto ante la comunidad universitaria de la entidad educativa universitaria, ya que a través de esta acción se dan a conocer los tópicos abordados por los estudiantes y los catedráticos en sus investigaciones.

- **Medios y recursos para la implementación**

Los medios y recursos empleados para el seguimiento y observación del cambio se basó más que nada en la estructuración de la propuesta del proyecto educativo donde se incluyeron las etapas de planeación, implementación, seguimiento y evaluación, las cuales se efectuaron a través de las siguientes fases:

Fase 1. Planeación y/o preparación: Se inició esta fase con la conformación de los equipos de trabajo, definición de proyectos aula, diseño y elaboración de los métodos para el seguimiento y observación de los estudiantes en campo con la finalidad de explicarles el proceso a seguir, así como la forma de evaluación y el porcentaje otorgado en este proyecto (Fig. 1).

Fase 2. Diseño y elaboración de unidades de aprendizaje en medio físico y on-line, creación de correos electrónicos, redes sociales (grupo cerrado de Facebook, WhatsApp), definición de ambientes de aprendizaje (Fig. 2).

Fase 3. Desarrollo: Implementación del proyecto, solución de actividades, unidades de aprendizaje, diseño y elaboración de propuestas por los estudiantes, (observación sistémica) a tenor de la 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., uso de Laboratorios (de suelos, cómputo y control biológico) (Fig. 3).

Fase 4. Evaluación: Socialización de propuestas. Para esto en nuestra entidad académica (FCA-UV, *Campus Xalapa*) cada fin de semestre se tiene un evento denominado Foro de trabajos efectuados en los Módulos de Integración y Terminales donde se presentan los resultados obtenidos en las EE que son valorizados por un jurado examinador conformado por investigadores de diversos

planteles de la UV y de otros institutos, profesionistas dedicados al trabajo de campo y productores de las zona, quienes son invitados como evaluadores (ANEXO 1 y Fig. 4) para coadyuvar en la calificación del desempeño de los estudiantes durante este periodo educativo (evento que se escenificó en La Casa del Lago el 10 de enero de 2020 (ver cartel del evento, ANEXO 1).



Figura 1. Fase 1: Planeación del proyecto educativo innovador



Figura 2. Fase 2: Implementación y ejecución del proyecto educativo innovador



Figura 3. Fase: Seguimiento del proyecto educativo innovador



Figura 4. Fase 4: Evaluación de los resultados obtenidos en la implementación del proyecto educativo innovador

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Con base en el trabajo integrador realizado por los estudiantes, se obtuvieron los resultados siguientes:

- Búsqueda exhaustiva de información especializada y, como el lenguaje que con mayor frecuencia se reportan los resultados obtenidos en este tipo de estudios a nivel mundial es el inglés, se vio comprometido a su lectura y comprensión, lo cual motivó la preparación de fichas de trabajo actualizadas respecto al tópico abordado en el presente estudio.
- Se efectuaron actividades relacionadas con los trabajos de EE de algunos de los estudiantes que participaron en este PEI, de modo tal que su participación en este trabajo de campo fue más que sustancial para poner en práctica el 100 % de sus conocimientos adquiridos en la FCA-UV, *Campus Xalapa*. (se anexa lista de asistencia)
- Además, con la información obtenida el estudiante y sus compañeros de Módulo aprendieron a plasmar y sintetizar sus resultados en un cartel, así como también la forma en que debe presentarse ante un público y un jurado formado por académicos de reconocido prestigio, que evaluó sus trabajos en el **XXIII FORO DE EXPOSICIÓN DE CARTELES DE LOS MÓDULOS DE INTEGRACIÓN INTERMEDIA Y TERMINAL** (ver carteles en Anexo 2).
- De los resultados obtenidos en este PEI se logró obtener información valiosa que sirvió para que el C. Ezequiel Castillo Parra obtuviera su título profesional mediante la conformación de una tesis de licenciatura (Anexo 3, acta de examen profesional). Finalmente y con los resultado obtenidos se logró cumplir al 100 % con la unidad de competencia de esta experiencia educativa.

- Evaluación del PEI

Los estudiantes mostraron el 100 % de aceptación al involucrase al PEI y siempre estuvieron dispuestos a colaborar. Su participación y desempeño tuvo el 50% de su calificación final. Del total de estudiantes que participaron en este proyecto acredito con una calificación mínima de 9.

- Conclusión general

- ✓ Se concluye que las actividades del PEI fueron desarrolladas utilizando diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje seleccionadas y aplicadas para el logro de los objetivos planteados en la propuesta de innovación educativa planeada en esta actividad interactiva llevada a cabo en campo. Estas estrategias permitieron adaptar distintas iniciativas tendientes a mejorar la actitud y cognición de los estudiantes en cuanto a los beneficios que se obtienen tras disponer de áreas para el establecimiento y cultivo de calabaza italiana en campo.
- ✓ Por otro lado, los ejes integradores del MEIF fueron aplicados durante el desarrollo del diseño instruccional: El saber teórico permitió al estudiante aproximarse al conocimiento con una dimensión epistemológica; el heurístico le permitió comprender del desarrollo de las habilidades, procedimientos y procesos para solucionar problemas; y el axiológico fomentar valores y actitudes.
- ✓ Con estos ejes de transformación e integradores se logró un aprendizaje significativo, reflexivo y crítico en un clima de cordialidad, respeto, tolerancia, responsabilidad, humildad y colaboración entre sus compañeros de grupo.

- Aportaciones por participante

M. en C. Liliana Lara Capistrán: responsable de la estructura del PEI junto con los estudiantes de la optativa III. Agricultura protegida., ejecutaron el establecimiento de los cultivos y le dieron seguimiento a toda labor de trabajo de campo hasta la redacción de los resultados y presentación final.

M. en Guillermo Alafita Vásquez: participo en las labores de campo y en los análisis de económicos.

Dr. Ramón Zulueta Rodríguez: estructuro junto con los estudiantes la redacción de los resultados obtenidos en cada reporte.

M. en C. Isabel Alemán Chávez: participo en las labores de campo y en apoyo a los estudiantes en tomas de datos y análisis.

M. en C. Ángel E. Núñez Sánchez: Apoyo a los estudiantes con la identificación de plagas y enfermedades presentes en el cultivo., así como sugerencias del tipo de control a utilizar.

7. PROPUESTAS DE MEJORA

Contar con el apoyo decidido e incondicional por parte de nuestras autoridades y *Alma Mater* para presentar los resultados obtenidos en eventos y revistas nacionales y/o internacionales, así como dar a conocer los resultados obtenidos con nuevas tecnologías de manejo y uso de materiales orgánicos a los productores de esta hortaliza. En consecuencia, el apoyo económico para la divulgación de la ciencia y tecnología generada en este (y otros) PEI es insoslayable, ya que con nuestro equipo de trabajo (y a la par) se obtuvieron tres artículos científicos e información para ser presentada en eventos científicos.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Beltrán, C.J. (2005). El modelo educativo integral y flexible de la Universidad Veracruzana. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, 1, 1-10.
- Martínez M., M (2002). Un nuevo paradigma para “El nuevo paradigma de la ciencia de la educación: La posibilidad de ser”. Mexicali (México).
- Landín, M.M. del R. (2015). El Proyecto Aula. Una propuesta de innovación para la docencia y la formación profesional. *Revista Educación*, 24(46), 117.
- 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.

9. ANEXOS

Resultados del Proyecto Educativo Innovador

Trabajos de investigación presentados en el XXIII FORO DE EXPOSICIÓN DE CARTELES DE LOS MÓDULOS DE INTEGRACIÓN INTERMEDIA Y TERMINAL el día 10 de enero del 2020 en la Casa del Lago-UV.

OPTATIVA III. AGRICULTURA PROTEGIDA

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, CAMPUS XALAPA

Uso de silicio, fertilizante órgano-mineral y lombricomposta en el cultivo de calabacita de bola cv. 'Round zucchini' bajo microtúneles

Fernández-Olivares, Santiago; Martínez-Trujillo, Karla Evelyn; Teoba-Domínguez, Saúl; Castillo-Pérez, Ezequiel y Durán-Pabello, José David

INTRODUCCIÓN
A nivel mundial India ha sido el país con mayor superficie cultivada de calabaza, seguido de China, Ucrania, Egipto y México. En este último, los principales productores son Zacatecas, Morelos, Michoacán, Puebla e Hidalgo. Por lo general el cultivo se realiza a cielo abierto y esto conlleva al uso de agroquímicos, los cuales ocasionan contaminación ambiental, decremento de la biodiversidad e incremento en los costos de producción. No obstante, una alternativa para mejorar la composición y fertilidad del suelo sería optar por el uso de compostas, abonos orgánicos y nutrición de las plantas mediante el uso de fertilizantes a base de silicio (Egbatan et al., 2004).

OBJETIVO
Evaluar la morfología y producción de calabacita Ballena (Cucurbita pepo) cv. 'Round zucchini' con la adición de lombricomposta, dióxido de silicio y fertilizante órgano-mineral con acido húmico y microsilicio.

MATERIALES Y MÉTODOS

RESULTADOS Y DISCUSIÓN
Cuadro 1. Análisis estadístico para las variables evaluadas de la hoja, fruto del tallo, número de flores, flores fecundas, flores masculinas y número de frutos.

Tratamiento	Producción del tallo (kg m ⁻²)	Producción del fruto (kg m ⁻²)	Número de tallos por DDT	Número de frutos por DDT	Número de flores por DDT	Número de flores masculinas por DDT	Número de flores femeninas por DDT
T	3.102 ab	21.103 ab	22.46	22.02 ab	22.02 ab	22.02 ab	22.02 ab
F3	4.368 ab	18.840 ab	18.103 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b
Si	4.500 ab	18.824 ab	18.103 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b
F3 + Si	4.340 ab	17.113 ab	16.720 ab	17.43	17.43	17.43	17.43
F3 + Si + FOM	4.500 ab	18.824 ab	18.103 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b
F3 + Si + FOM + L	4.500 ab	18.824 ab	18.103 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b	18.288 b

CONCLUSIÓN
El tratamiento con mejores resultados en las variables de crecimiento evaluadas en el presente trabajo fue F3 + FOM (Lombricomposta más Fertilizante órgano-mineral) en producción y en producción fue el tratamiento FOM (Fertilizante órgano-mineral) pudiendo ser elegida como una alternativa potencial para la producción de calabacita de bola (Cucurbita pepo L. cv. 'Round zucchini' a pequeña y gran escala).

OPTATIVA III. AGRICULTURA PROTEGIDA

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, CAMPUS XALAPA

Efecto del dióxido de silicio, fertilizante órgano-mineral y lombricomposta en la asimilación de N, P, K foliar en calabacita cv. 'Round zucchini' bajo microtúneles

Castillo-Pérez, E. Durán-Pabello, J.D., Teoba-Domínguez, S., Martínez-Trujillo, K.E. y Fernández-Olivares, S.

INTRODUCCIÓN
Algunos autores señalan que a mayor concentración de silicio foliar se eleva la concentración de otros elementos como N y K, mientras que en el caso de P no existe correlación alguna entre estos elementos (Carralón et al., 2015). Por otro lado, se ha visto que la incorporación de lombricomposta y fertilizantes órgano-minerales aumenta la asimilación de nutrientes por parte de la planta (Ramírez, 2013).

OBJETIVO
Evaluar el efecto de un fertilizante a base de dióxido de silicio, lombricomposta y fertilizante órgano-mineral en la asimilación foliar de nitrógeno, fósforo, potasio y silicio en Cucurbita pepo L. cv. 'Round zucchini' bajo condiciones de acido húmico y microsilicio.

MATERIALES Y MÉTODOS

RESULTADOS Y DISCUSIÓN
El ANOVA detectó diferencias significativas en todas las variables evaluadas (Cuadro 1, Tabla 1). En el contenido foliar de Si, N, K y C el mejor tratamiento fue fertilizante a base de silicio (Si), aunque para P lo fue L+POM (Lombricomposta más Fertilizante órgano-mineral) y para la relación C/N la combinación de los tres factores (L+Si+POM) (Cuadro 1). En las figuras de coeficiente de correlación se observa que hay una alta correlación positiva en acumulación foliar de N (Fig. 1a), K (Fig. 1b), C (Fig. 1d) y C/N (Fig. 1e), en función al silicio; aspecto que concuerda con lo señalado por Carralón et al. (2015) en cuanto a que el aumento en la concentración de Si eleva la proporción de N y de K en las hojas de las plantas.

CONCLUSIÓN
La mayor acumulación foliar de Si, N, K y C se registró en el tratamiento Si (Fertilización a base de dióxido de silicio) y se presenta una correlación cuando se aplica está para la asimilación de N, K, C, C/N.

Anexo 2

Acta de examen de experiencia recepcional del estudiante Ezequiel Castillo Parra



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



EXPERIENCIA RECEPTIONAL

En la Ciudad de Xalapa - Enríquez, Veracruz, siendo las dieciocho horas del día veintiséis del mes de febrero del año dos mil veintiuno. Se reunieron mediante la Plataforma Zoom, con base en el Acuerdo Rectoral del 28 de abril del 2020, los integrantes del comité examinador.

Presidente (Director): M.C. Liliana Lara Capistrán

Director Externo: Dr. Fernando Gómez Merino

Asesor: Dr. Ramón Zulueta Rodríguez

Asesor: M.C. Isabel Alemán Chávez

Titular de la Experiencia Recepcional: M.C. Isabel Alemán Chávez

Para efectuar la evaluación del Trabajo de la Experiencia Recepcional del programa educativo de Ingeniero Agrónomo del (a) C. EZEQUIEL CASTILLO PARRA

Quien presenta el trabajo: "Uso de dióxido de silicio, fertilizante órgano-mineral y lombricomposta en Curcubita pepo L. cv. 'Round Zucchini' cultivada con acolchado y microtúnel"

Los maestros designaron la calificación 9 (nueve).

Concluido el termino de la emergencia sanitaria por el COVID-19, deberá ser autenticada con la firma de los que en ella intervinieron



M.C. Liliana Lara Capistrán
Presidente (Director)

Dr. Fernando C. Gómez Merino
Director Externo

Dr. Ramón Zulueta Rodríguez
Asesor

M.C. Isabel Alemán Chávez
Asesor

M.C. Isabel Alemán Chávez
Titular de la Experiencia
Recepcional

El suscrito Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

CERTIFICA:

Que las firmas que anteceden son auténticas y corresponden a los
Catedráticos que aparecen en la presente acta.

Xalapa, Ver., 26 de febrero del 2021.

MTRO. ENRIQUE AGUIRRE LÓPEZ