



Universidad Veracruzana
Facultad de Ciencias Agrícolas



Programa Educativos: **Ingeniero Agrónomo**

Región: **Xalapa**

Nombre del proyecto: **“Diseño de invernaderos a escala”**.

Participantes:

M. en C. Isabel Alemán Chávez

M. en C. Liliana Lara Capistrán

Dr. Ramón Zulueta Rodríguez

Dr. Valentín Medina Mendoza

M.C. Ricardo Rivera Salgado

Periodo de aplicación: **Agosto 2019 – Enero 2020**

Lugar de aplicación: **Facultad de Ciencias Agrícolas - UV**
Facultad de Arquitectura - UV

Indice:



	<i>Página</i>
<i>Resumen</i>	4
<i>Palabras clave</i>	5
DESARROLLO	
<i>Muestra una necesidad vinculada a los aprendizajes de los estudiantes, así como una reflexión en la cual se expresan explícitamente los medios para satisfacerlas.</i>	5
Presenta:	
<i>Justificación del proyecto (Análisis de la situación educativa, selección y definición del problema y el contexto donde se implementó).</i>	6
<i>Definición de las intenciones o alcances del proyecto</i>	7
<i>Descripción de la innovación educativa</i>	7
<i>Medios y recursos para la implementación</i>	8
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	
<i>Evaluación del PEI e impacto en los aprendizajes de las y los estudiantes (explícito en la(s) Unidad de competencia o perfil de egreso) así como las evidencias (fotos, videos, software, publicaciones, entre otros).</i>	8
<i>Conclusión general</i>	9
<i>Aportación por participante</i>	10
PROPUESTA DE MEJORA	
<i>Discusión o análisis del impacto y propuestas para la mejora o nueva implementación.</i>	10
FUENTES DE INFORMACIÓN	
<i>Fuentes de información</i>	11
ANEXOS	
<i>Anexos</i>	12

Experiencias Educativas: **Optativa III. Agricultura Protegida**

Academia: **Sistemas de Producción** (Optativa III. Agricultura protegida).

Area de formación: **Área de Formación Terminal**

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: **Optativa** (Optativa III. Agricultura protegida NRC. 49323).

Resumen

El propósito de este proyecto fue que los académicos y estudiantes de la optativa III. Agricultura protegida de la carrera de ingeniero agrónomo, se vincularon para trabajar y generar propuestas conjuntas de diseños de invernaderos a escala, lo cual serían propuestas que mediante un análisis mutuo, cada uno hiciera las aportaciones desde su ámbito profesional. El trabajo se desarrolló durante seis meses, donde se realizaron sesiones de trabajo y organización, explicación de temas específicos de arquitectura y del área de la agronomía. Se armaron equipos de trabajo multidisciplinario conformado en promedio de 4 o 5 estudiantes de ambas carreras, mediante el trabajo de investigación y de actividades prácticas, cada equipo desarrolló una propuesta de diseño, considerando diversos aspectos muy específicos de las especies a producir como son: los requerimientos de temperatura, cantidad de luz, tipo e riego, humedad relativa, entre otras; la participación de los estudiantes de arquitectura es hacer la propuesta de diseño de acuerdo a los requerimientos de las especies a establecer y en algunos presentando alternativas en el diseño, para contrarrestar diferentes situaciones adversas que pudieran afectar la estructura en situaciones reales, las cuales pueden ser: fuertes vientos, granizadas, heladas, sequías, entre otras. Una vez conformados los equipos, la actividad consistió en determinar las especies vegetales, para de ahí partir para la propuesta, seguida por realizar trabajo de investigación documental, sesiones de trabajo para determinar el modelo, realizar el proyecto escrito, hacer los dibujos de la propuesta de invernadero y estructurar la maqueta del invernadero y presentarla en una sesión plenaria. Los productos generados por equipo fueron, el proyecto escrito, planos del invernadero y la maqueta a escala del invernadero. En el proyecto participaron los académicos responsables de los grupos, pero además participaron académicos de apoyo de diferentes áreas de conocimiento de la facultad de Ciencias Agrícolas. Dichos académicos asesoraron a los miembros de los diferentes equipos en temas de los sistemas de producción, requerimientos de acuerdo a los contenedores por especies, condiciones óptimas en el interior de la propuesta de invernadero, producción de acuerdo a las dimensiones, entre otras

actividades que deben de considerarse para el planteamiento de la propuesta del modelo de invernadero a escala.

Palabras clave: Diseño de Invernaderos, invernaderos a escala, trabajo multidisciplinario.

Muestra una necesidad vinculada a los aprendizajes de los estudiantes, así como una reflexión en la cual se expresan explícitamente los medios para satisfacerlas.

La Optativa III de Agricultura Protegida, se enfoca a los diversos sistemas y los involucra con todo el proceso de producción de diferentes especies y modelos. Estos modelos están apegados a lo que realizan diversas empresas en esta área. La vinculación que se tiene con empresas del sector de producción bajo diversos sistemas protegidos, han contratado a egresados de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en esta área de conocimiento. Bajo este contexto se considera que el campo laboral requiere agrónomos más integrales en este tema de agricultura protegida y una de ellas es la parte de los modelos de producción y estructuras, temas que no se abordan de lleno en ninguna Experiencia Educativa de la Carrera de Ingeniero Agrónomo. El poder vincular a los estudiantes próximos a egresar con empresas, les permite tener un panorama de los conocimientos que tendrán que reforzar para ser competitivos.

Por lo cual esta dinámica de trabajo con estudiantes de la carrera de arquitectura les permitió trabajar en equipo multidisciplinario y compartir conocimientos adquiridos durante sus trayectorias académicas, haciendo planteamientos de sistemas de producción y condiciones más óptimas.

PRESENTA:

Justificación del proyecto (Análisis de la situación educativa, selección y definición del problema y el contexto donde se implementó).

En la carrera de Ingeniero Agrónomo no se contempla los temas tan especializados referentes a estructuras de invernaderos con características específicas por tipo de especies. Dentro de la trayectoria de la académica que imparte la Experiencia Educativa de Agricultura protegida desde hace más de 15 años, considera que esta área de conocimiento tiene una acelerada dinámica con respecto a nuevos temas, por lo cual hay que mantenerse en constante actualización y renovación.

El vincular a estudiantes de la carrera de Agronomía, con estudiantes de la facultad de arquitectura, fue enriquecedor ya que se dio una retroalimentación de conocimientos mediante el trabajo conjunto. Donde los estudiantes de ambas áreas aportaron su conocimiento y tuvieron que realizar investigaciones para poder llegar a la elaboración de la propuesta del modelo de invernadero a escala.

El que los estudiantes investigan sobre especies, sistemas de producción e invernaderos, les sirvió para darse cuenta de situaciones actuales con respecto a los sistemas de producción y las potencialidades laborales que se tienen; pero con la idea de la preparación que deben de tener con respecto a sus conocimientos y capacidades para desarrollar una actividad laboral.

Definición de las intenciones o alcances del proyecto.

a interacciones que se da en este proyectos entre estudiantes de la optativa III de agricultura protegida, los cuales están próximos a egresar de la carrera de ingeniero agrónomo, con estudiantes de la carrera de arquitectura los cuales tienen conocimiento de estructuras de manera general, pero no de estructuras para sistemas de producción, los llamados invernaderos. Este proyecto se considera innovador ya que se da una retroalimentación entre estudiantes de ambas carreras donde cada uno aporta los conocimientos desde su perspectiva y se llegan a fusionar para poder generar la propuesta de un invernadero con condiciones específicas para la producción de ciertas especies. Es importante resaltar que las características de los invernaderos no son generales para la producción de cualquier especie, sino tiene sus especificaciones para cada situación, lo cual da sentido a esta dinámica de trabajo que se realizó.

Los estudiantes de arquitectura pudieron proyectar sus conocimientos y plasmarlos en el modelo elaborado, donde los estudiantes de Agronomía pudieron ir armando con ellos la idea, donde aportan las condiciones requeridas por especie y que se iba detallando de manera conjunta. Para los estudiantes de arquitectura también fue un acercamiento de lo que el campo laboral puede demandar y esta experiencia le abre panoramas del potencial que puede tener si se especializa en este tema.

Descripción de la innovación educativa.

Así como está planeado este proyecto, la innovación está en la participación, experimentación y práctica que tienen que realizar los estudiantes que participan de ambas licenciaturas.

En el caso de los estudiantes de la Optativa III. Agricultura Protegida están cursando su penúltimo periodo y tienen que estar ya visualizando las opciones laborales en

que pueden ser competitivos. Por lo cual deben de estar ya en contacto con la realidad del sector y en específico con lo que respecta al área de conocimiento en donde ellos quieren incursionar, qué es la agricultura protegida desde diferentes vertientes.

La innovación de este proyecto se da desde dos vertientes. La primera sería la vinculación entre los estudiantes de las 2 carreras, ya que los conocimientos de ambos los tuvieron que demostrar para estructurar el modelo y ellos se dieron cuenta que es lo que tenían que fortalecer mediante la investigación. La segunda vertiente es que dentro de la investigación que tenían que realizar para la estructuración de su proyecto, se dieron cuenta lo que realizan las empresas especializadas en esta área y que tantos avances existen al respecto, además el darse cuenta el nivel de exigencia y especialización que necesitan tener para ser competitivos en las empresas que son empleadores potenciales. .

Evaluación del PEI e impacto en los aprendizajes de las y los estudiantes (explícito en la(s) Unidad de competencia o perfil de egreso) así como las evidencias (fotos, videos, software, publicaciones, entre otros).

Así como se contempla en el perfil de egreso en Plan de Estudios de Ingeniero Agrónomo, respecto a que debe de planear y operar procesos productivos en el ámbito agropecuario y forestal, bajo un enfoque de manejo sustentable, diseñando estrategias y aplicando conocimiento para la innovación tecnológica en los sistemas de producción, este proyecto retoma y promueve este enfoque, realizando la actividad de proyección de estructuras para sistemas de producción, pero además debiendo plantearse estrategias para adecuar los modelos a las condiciones requeridas por especie. Algo importante también, fue el que los estudiantes pudieran transmitir sus conocimientos del trabajo en equipo y poder plasmar la idea con la estructuración y elaboración del proyecto.

En el trabajo realizado por equipo como parte de la propuesta a desarrollar se generaron: Proyecto escrito, dibujo de la propuesta de invernadero a escala y maqueta del modelo. Estos productos se presentaron por equipo y únicamente fue una actividad adicional al curso de agricultura protegida, por lo cual tenían que reunirse con sus equipos en días y horarios ajenos a la clase de agricultura protegida en la mayoría de las ocasiones. Para el caso de los alumnos de arquitectura, igual fue una actividad mínima de lo que es su curso.

Medios y recursos para la implementación

Los medios utilizados fueron, primero las reuniones presenciales donde se trabajó sobre la organización del proyecto, clases de reforzamiento de temas específicos y por parte de los equipos que se formaron, ellos tenían que reunirse de acuerdo a sus tiempos para ir avanzando en la elaboración de los productos a generar de su proyecto. Para la implementación fue necesario programar reuniones de trabajo en la facultad de agronomía en algunas ocasiones, otras en la facultad de arquitectura y el área de producción del seminario mayor, lugar donde se realizan las actividades prácticas de la Optativa III. de agricultura protegida.

Conclusión general.

En este proyecto se dio una buena dinámica de trabajo entre los estudiantes que participaron en el proyecto, pero también entre los académicos participantes por área de conocimiento. Las actividades fueron enriquecedoras para todos los participantes, siempre participaron de manera positiva y con una actitud positiva con respecto a los trabajos a realizar. Las expectativas de trabajo fueron superadas, ya que se planteó que después de este proyecto se seguirá con la estructuración de modelos de producción familiar.

Aportación por participante.

Estudiantes de la Optativa III. Agricultura Protegida: Participaron de manera conjunta con los estudiantes en el proyecto para la elaboración de invernaderos a escala.

Estudiantes de Arquitectura: Trabajaron de manera conjunta con estudiantes de Agronomía en realizar la propuesta de invernadero para el sistema de producción.

M. en C. Liliana Lara Capistrán: Profesora de la optativa de Agricultura protegida, participando parte de la organización y seguimiento de los trabajos de los equipos conformados por los estudiantes de cada una de las facultades.

M.en C. Ricardo Rivera Salgado: Profesor de la facultad de Arquitectura, participando parte de la organización y seguimiento de los trabajos de los equipos conformados por los estudiantes de cada una de las facultades.

M. en C. Isabel Alemán Chávez: Profesora con experiencia en sistemas de producción vegetal y participando asesorando a los estudiantes de los equipos con respecto a los requerimientos para los sistemas de producción y características viables.

Dr. Ramón Zulueta: Profesor encargado asesorar con respecto a las situaciones relacionadas con especies vegetales y sus características en las diferentes etapas fenológicas.

Dr. Valentín Medina Mendoza: Profesor que apoyara en asesorar a los estudiantes de cada equipo en lo referente a cálculo de espacios, aspectos matemáticas de proyección de cada una de las áreas y revisión de los dibujos de los modelos.

Discusión o análisis del impacto y propuestas para la mejora o nueva implementación.

La actividad fue muy benéfica para todos los estudiantes que participaron en el proyecto, les agrado trabajar de manera conjunta con los estudiantes que están por egresar y se dio una dinámica de trabajo muy dinámica. Los modelos de invernadero a escala se presentaron en el foro de módulos intermedios y terminales de la

facultad de Ciencias Agrícolas, también generando posters para explicar las actividades realizadas.

La dinámica entre los estudiantes de ambas facultades, tuvo buena aceptación y la participación de manera muy positiva, además de que se sintieron con seguridad y comprometidos para poder estar al nivel requerido, teniéndose que preparar e investigar sobre diversos temas referentes a los sistemas de producción.

Aunque esta dinámica funcionó bien, tanto que para el siguiente periodo se proyecta realizar otra actividad conjunta para poder generar sistemas de producción familiar.

Fuentes de Información:

Consejo Nacional de Normalización y Certificación (2021). Gestión de la vinculación en la formación dual. Estándar de Competencia ECO1002. México

Plan de Estudios de la Facultad de Ciencias Agrícolas, (1999). Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.

Programa de la Optativa III. (1999) Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.

Secretaría de Educación Pública (2014) Modelo Mexicano de educación dual. Consultado el 27 de febrero de 2021 en: <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/modelo-mexicano-de-formacion-dual>

Anexos:

<p>Lista de asistencia de Agricultura protegida.</p>	<p>Lista de asistencia Arquitectura</p>																						
	<p>Ventilación</p> <p>• La ventilación es esencial cuando ésta es adecuada, ayuda a controlar la temperatura y la humedad, contribuyendo a la distribución uniforme del CO2 a través del invernadero asegurando una ventilación óptima.</p>																						
<p>Modelos de los trabajos</p>																							
<p>Plástico blanco 30% sombra</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Características</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calibre</td> <td>720</td> </tr> <tr> <td>Permeación</td> <td>UV2 (durabilidad a 2 años)</td> </tr> <tr> <td>Durabilidad del tratamiento UV</td> <td>2 años</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de Sombra</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Presentación</td> <td>8.2 metros de ancho</td> </tr> <tr> <td>Uso Comunes</td> <td>Al distribuir la intensidad de la luz solar en un 30%, ayuda a que los cultivos absorban solamente la cantidad de luz que necesitan dejando los excedentes de luz, reduciendo así el desarrollo de los cultivos.</td> </tr> <tr> <td>Toxicidad</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a ácidos débiles</td> <td>Buena</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a alcalinos débiles</td> <td>Buena</td> </tr> <tr> <td>Módulo de largo por rollo de 100 kg</td> <td>aprox. 65 metros de largo</td> </tr> </tbody> </table>	Características		Calibre	720	Permeación	UV2 (durabilidad a 2 años)	Durabilidad del tratamiento UV	2 años	Porcentaje de Sombra	30%	Presentación	8.2 metros de ancho	Uso Comunes	Al distribuir la intensidad de la luz solar en un 30%, ayuda a que los cultivos absorban solamente la cantidad de luz que necesitan dejando los excedentes de luz, reduciendo así el desarrollo de los cultivos.	Toxicidad	Ninguna	Resistencia a ácidos débiles	Buena	Resistencia a alcalinos débiles	Buena	Módulo de largo por rollo de 100 kg	aprox. 65 metros de largo	<p>Invernaderos para crisantemo (Chrysanthemum)</p> <p>Optativa III. Agricultura protegida. Integran: Saúl Cuevas Presa, Aranza Molina Salazar Trabajo: Alfredo Arroyo Sánchez, José Iván Maldonado Castillo, Alexa Torres</p>
Características																							
Calibre	720																						
Permeación	UV2 (durabilidad a 2 años)																						
Durabilidad del tratamiento UV	2 años																						
Porcentaje de Sombra	30%																						
Presentación	8.2 metros de ancho																						
Uso Comunes	Al distribuir la intensidad de la luz solar en un 30%, ayuda a que los cultivos absorban solamente la cantidad de luz que necesitan dejando los excedentes de luz, reduciendo así el desarrollo de los cultivos.																						
Toxicidad	Ninguna																						
Resistencia a ácidos débiles	Buena																						
Resistencia a alcalinos débiles	Buena																						
Módulo de largo por rollo de 100 kg	aprox. 65 metros de largo																						
<p>Invernadero a escala</p>	<p>Estudiantes de Arquitectura y Agronomía diseñaron proyectos de invernaderos</p> <p>• Cumplen con todas las especificaciones para ser desarrollados en diversas regiones y tener un impacto local, estatal e incluso nacional</p> <p>Nota en Periodística</p>																						