UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROYECTO CURRICULAR

REESTRUCTURACIÓN, FEBRERO 2024

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
Departamento de Desarrollo Curricular
Proyecto curricular aprobado por el Honorable Consejo Universitario

Universidad Autónoma del Estado de México
H. Consejo Universitario

H.C.U.104.29.02.24
29 febrero de 2024

DOCTOR EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
GASPAR ESTRADA CAMPUZANO
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
P R E S E N T E

Informo a usted que el H. Consejo Universitario, en sesión ordinaria del día 29 de febrero de 2024, acordó aprobar el dictamen que rindiera la Comisión de Planeación y Evaluación Académica e Incorporación de Estudios, con los puntos resolutivos siguientes: "**PRIMERO**. Se propone al H. Consejo Universitario que se apruebe la reestructuración de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista del plan de estudios 2015, para impartirse en la modalidad educativa mixta. **SEGUNDO**. Que el proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, reestructuración 2024, se imparta en la modalidad mixta e inicie su operación a partir del ciclo escolar 2024-2025 en la Facultad de Ciencias Agrícolas".

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MARCO AURELIO CIENFUEGOS TERRÓN
SECRETARIO DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO

c.c.p. Dr. en C. I. Ambs. Carlos Eduardo Barrera Díaz - Rector
c.c.p. Dr. en C. Comp. José Raymundo Marcial Romero - Secretario de Docencia
c.c.p. Dra. en C.S. Martha Patricia Zarza Delgado - Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados
c.c.p. Dra. en Hum. María de las Mercedes Portilla Luja - Secretaria de Difusión Cultural
c.c.p. Dr. en C.A. Francisco Zepeda Mondragón - Secretario de Extensión y Vinculación
c.c.p. Dr. en Ed. Octavio C. Bernal Ramos - Secretario de Finanzas
c.c.p. Dra. en C.E.A. Eréndira Fierro Moreno - Secretaria de Administración
c.c.p. Dra. en C. A. María Esther Aurora Contreras Lara Vega- Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional
c.c.p. Dra. en D. Luz María Consuelo Jaimes Legorreta - Abogada General
c.c.p. M. en C. Trinidad Beltrán León - Secretaria Técnica del Gabinete Universitario
c.c.p. Lic. en Com. Ginarely Valencia Alcántara - Directora General de Comunicación Universitaria
c.c.p. Dr. en D. Luis Raúl Ortiz Ramírez - Director de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales Región A y encargado del despacho Región B
c.c.p. M. en D.F. Jorge Rogelio Zenteno Domínguez – Director General de Evaluación y Control de la Gestión Universitaria
c.c.p. Mtro. Juan Carlos Matadamas Gómez – Director de Control Escolar
c.c.p. Archivo
MAGO/sps

DICTAMEN QUE RINDE LA COMISIÓN DE PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN ACADÉMICA E INCORPORACIÓN DE ESTUDIOS DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO RESPECTO A LA REESTRUCTURACIÓN DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA RESULTADO DE LA EVALUACIÓN INTEGRAL AL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA, 2015, QUE PRESENTA LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS.

Con fundamento en los artículos 19 fracción I, 20 y 22 de la Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México; artículos 10, 52 Bis del Capítulo I, 54 del Capítulo I fracción V, 94 Bis 1 y 99 fracciones IV y V inciso c del Estatuto Universitario; artículos 40 fracción III y 43 del Reglamento de Integración y Funcionamiento del Consejo Universitario; artículos 29 al 98 del Reglamento de Estudios Profesionales, y demás ordenamientos derivados de la legislación universitaria, y

CONSIDERANDO

1. Que la Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México señala que la Universidad tiene por fines impartir la educación media superior y superior; llevar a cabo investigación humanística, científica y tecnológica; difundir y extender los avances del humanismo, la ciencia, la tecnología, el arte y otras manifestaciones de la cultura.
2. Que el Programa Sectorial de Educación 2020-2024 y el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 señalan la necesidad de ampliar las oportunidades de acceso a la educación y de contar con una oferta educativa pertinente.
3. Que el Plan General de Desarrollo 2022-2033 señala como elementos de la visión de la UAEMéx a 2033 distinguirse entre las instituciones de educación superior por la calidad, pertinencia y diversidad de su oferta educativa, impartida en las modalidades presencial, mixta y en línea; y contribuir al crecimiento económico y social al impartir estudios que promueven el desarrollo de competencias específicas, genéricas y socioemocionales orientadas a la empleabilidad de los egresados y la cultura empresarial innovadora, resultado de una transformación curricular y académica con bases tecnológicas.
4. Que una de las líneas para el desarrollo institucional a 2033, presentada en el Plan General de Desarrollo 2022-2033, destaca que los programas educativos de estudios profesionales son pertinentes y de reconocida calidad.
5. Que el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2021-2025, en el Eje 1. Educación humanista y de calidad sustantivas, 1.1.2. Estudios profesionales, plantea como objetivos específicos fortalecer la modalidad mixta que permita atender a un mayor número de alumnos en los estudios profesionales e incrementar los programas educativos de estudios profesionales pertinentes y reconocidos por su calidad para la formación de profesionales competentes e innovadores.

6. Que de acuerdo con la fracción V del artículo 54 del Capítulo I, De la docencia universitaria, del Título Tercero, De la academia universitaria, del Estatuto Universitario, la impartición de un plan de estudios se realizará mediante procesos de enseñanza-aprendizaje administrado bajo las modalidades educativas escolarizada, no escolarizada, mixta y otras que determine la reglamentación derivada.
7. Que la fracción III del artículo 110 del Capítulo Segundo, De las modalidades educativas, del Título Séptimo, De la operación de los estudios profesionales, del Reglamento de Estudios Profesionales, señala que en la modalidad mixta dos o más unidades de aprendizaje se impartirán en forma escolarizada y no escolarizada, o bajo la combinación de los sistemas de administración de la enseñanza de ambas modalidades.
8. Que el artículo 52 Bis del Capítulo I, De la docencia universitaria, del Título Tercero, De la academia universitaria, del Estatuto Universitario, establece que la docencia se desarrollará en un organismo académico, centro universitario UAEM o dependencia académica, en un plantel de la Escuela Preparatoria, en dos o más organismos, centros o dependencias, o entre la Universidad y otras instituciones.
9. Que la Facultad de Ciencias Agrícolas, expone la necesidad de reestructurar la Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, aprobada en el 2015, con el objetivo de mantener su vinculación con las necesidades sociales, las expectativas de los estudiantes y las exigencias actuales del mercado laboral.
10. Que de acuerdo con la fracción I del artículo 94 Bis 1 del Capítulo VII, De los órganos académicos, del Título Tercero, De la academia universitaria, del Estatuto Universitario, para la evaluación y reestructuración de la licenciatura se integró un Comité de Currículo con profesores de la Facultad de Ciencias Agrícolas, así como una asesora de la Dirección de Estudios Profesionales experta en el currículo.
11. Que el artículo 131 del Capítulo Primero, Disposiciones generales, del Título Octavo, De la evaluación de los estudios profesionales, del Reglamento de Estudios Profesionales, señala que el proyecto curricular y el programa educativo serán objeto de una evaluación sistemática con base en el cumplimiento de normas y criterios, a fin de contribuir a la mejora de su diseño, funcionamiento, resultados e impacto.
12. Que de acuerdo con el artículo 29 Capítulo Único, De los principios y participantes en la mejora de los estudios profesionales, Título Tercero, Del desarrollo de los estudios profesionales, del Reglamento de Estudios Profesionales, los elementos: Diagnóstico, Modelo para la formación profesional, Plan de estudios, Modelo educativo, Metodología de la reestructuración curricular y capítulos complementarios, conforman la propuesta de reestructuración del proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista.

13. Que esta propuesta de reestructuración permitirá formar profesionales capaces de diseñar sistemas de producción agrícola sostenibles con base en las necesidades de la población; trasferir tecnología en los sistemas de producción agrícola a través de la consultoría, asesoría y gestoría; planificar los sistemas de producción agrícola y de servicios a través de las etapas del proceso administrativo y generar nuevas tecnologías de producción agrícola con base en el método científico.

Por lo anterior, se emite el siguiente:

DICTAMEN

PRIMERO. Se propone al H. Consejo Universitario que se apruebe el proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, producto de la evaluación y reestructuración del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015, para impartirse en la modalidad educativa mixta.

SEGUNDO. Que el proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista inicie su operación a partir del Ciclo Escolar 2024-2025 en la Facultad de Ciencias Agrícolas.

POR LA COMISIÓN DE PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN ACADÉMICA E INCORPORACIÓN DE ESTUDIOS DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO

_____

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Presidente

_____

Doctor en Ciencias de la Educación
Marco Aurelio Cienfuegos Terrón
Secretario

_____

Dra. Gabriela Hernández Vergara
Directora de la Facultad de Ciencias
de la Conducta

_____

Dra. Gloria Ángeles Ávila
Directora de la Facultad de Enfermería
y Obstetricia

_____

Dra. Alejandra López Olivera Cadena
Directora de la Facultad de Lenguas

_____

Mtra. Elvia Tzutzuki Cruz Arizmendi
Consejera representante del personal
académico de la Facultad de Turismo
y Gastronomía

_____

Dra. María del Consuelo Díaz Pérez
Consejera representante del personal académico
de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

_____

Dra. Adriana Romero Tscheschner
Consejera representante del personal
académico de la Facultad de Ciencias
de la Conducta

_____

C. Abril Yesenia González Piña
Consejera representante de los alumnos
de la Facultad de Planeación Urbana y Regional

_____

C. Mauricio García Herrera
Consejero representante de los alumnos
de la Facultad de Geografía

_____

C. Noel Omar Salas Castillo
Consejero representante de los alumnos
de la Facultad de Ciencias Agrícolas

_____

C. Monserrat López Tapia
Consejera representante de los alumnos
de la Facultad de Planeación Urbana y Regional

_____

C. Ángel Martínez Rosas
Consejero representante de los alumnos
de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Las firmas que aparecen en el presente dictamen, que consta de cinco fojas, corresponden a lo acordado en la sesión ordinaria de la Comisión de Planeación y Evaluación Académica e Incorporación de Estudios del H. Consejo Universitario celebrada en la ciudad de Toluca el 08 de febrero de 2024.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
HONORABLES CONSEJOS DE GOBIERNO Y ACADÉMICO

ACTA DE ACUERDOS DE LA SESIÓN ORDINARIA CONJUNTA DE LOS HONORABLES CONSEJOS DE GOBIERNO Y ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS DE LA U.A.E.M., CELEBRADA EL DÍA 27 DE NOVIEMBRE DE 2023, EN LA SALA DE EXDIRECTORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS.

ORDEN DEL DÍA

1. Lista de asistencia y declaratoria del quórum: se inicia la sesión en primera convocatoria siendo las 10:00 horas, contando con la presencia de los siguientes consejeros de Gobierno: M. en C.A.R.N. Hernán Gil Gil, M. en Tec. Ana Laura Franco Malvaiz, C. Andrea Mejía Martínez, C. Alejandro Rosales Ortega, C. Anaid Nava Villena, Carlos Gerardo Núñez Herrera, Dr. Francisco Xavier Flores Gutiérrez, C. Noel Omar Salas Castillo, C. Samuel Rojas Vilchis, Dra. Martha Lidya Salgado Siclán, M. en C.A.R.N. Rogelio Araujo Díaz. Como integrantes del H. Consejo Académico: Q.F.B. María de Guadalupe Gutiérrez Martínez, M. en C. Gabriela Salomón Hernández, Ing. José Patricio Ocampo Ocampo, Ing. Francisco Javier Sandoval Figueroa. Como Secretario Dr. en C.A.R.N. José Luis Piña Escutia y como Presidente Dr. en C.A. Gaspar Estrada Campuzano.

2. Lectura y aprobación del orden del día:

   Acuerdo: se aprueba por unanimidad.

3. Lectura y aprobación en su caso, del acta de acuerdos de la sesión ordinaria conjunta de los HH. Consejos de Gobierno y Académico, celebrada el día 24 de octubre de 2023.

   Acuerdo: se aprueba por unanimidad.

4. Asuntos en Cartera.

   4.1 Los Coordinadores de Licenciatura presentan para su aprobación, la propuesta de Reestructuración del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Agronómica Fitotecnista, Licenciatura de Ingeniería Agroindustrial y Licenciatura de Ingeniería Agronómica en Floricultura.

   Acuerdo: se aprueba por unanimidad.

5. **Asuntos Generales.**

6. Clausura 15:00 horas.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
H.H CONSEJOS DE GOBIERNO
Y ACADÉMICO

DR. EN C.A. GASPAR ESTRADA CAMPUZANO
PRESIDENTE DE LOS HH. CONSEJOS DE GOBIERNO Y ACADÉMICO

DR. EN C.A.R.N. JOSÉ LUIS PIÑA ESCUTIA
SECRETARIO DE LOS HH. CONSEJOS DE GOBIERNO Y ACADÉMICO

Universidad Autónoma del Estado de México

Oficio DEP/878/2023
Toluca, México a 22 de noviembre del 2023

Doctor en Ciencias Agrícolas
Gaspar Estrada Campuzano
Director de la Facultad de Ciencias Agrícolas

P R E S E N T E

Con un cordial saludo, y una vez revisado el documento "Proyecto curricular de la **Licenciatura de Ingeniería Agronómica Fitotecnista**" que presenta el comité de currículo, como resultado de la evaluación integral al programa educativo aprobado en 2015, bajo la asesoría del Departamento de Desarrollo Curricular, me permito otorgar, con fundamento en el Reglamento de Estudios Profesionales, la **opinión técnica favorable a la propuesta de reestructuración,** ya que cuenta con los análisis suficientes que justifican y fundamentan los cambios al plan de estudios.

Dicho lo anterior, se le pide de la manera más atenta continuar con el procedimiento siguiente:

Dictamen y aprobación de los HH. Consejos Académico y Gobierno de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

1. Dictamen y aprobación de los HH. Consejos Académico y Gobierno de la Facultad de Ciencias Agrícolas.
2. Informar y solicitar a la Secretaría de Docencia el registro de la propuesta dictaminada para el análisis y aprobación del Consejo Universitario.
3. Exposición de la iniciativa por representantes del comité de currículo y autoridades de la Facultad, ante de la Comisión de Planeación y Evaluación Académica e Incorporación de Estudios, del Consejo Universitario.
4. En su caso, atender las observaciones y recomendaciones de la Comisión.
5. Dictamen de la Comisión antes mencionada.
6. Análisis, discusión y aprobación de la propuesta por el Consejo Universitario.

Digitally signed by Sandra Luz Martínez Vargas
Date: 2023.11.22 15:32:48 CST
Reason: FIRMA DE ENVIO
Location: DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Digitally signed by Ruth Alvarez Castro
Date: 2023.11.22 16:51:51 CST
Reason: FIRMA DE RECIBIDO
Location: SECRETARÍA DE DOCENCIA

Digitally signed by Gaspar Estrada Campuzano
Date: 2023.11.22 18:09:25 CST
Reason: FIRMA DE RECIBIDO
Location: FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS - UNIDAD EL CERRILLO

Sin más, le agradezco el esfuerzo y el apoyo que brindó para que la culminación de este trabajo haya sido eficiente y oportuno.

Atentamente
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2023, Conmemoración de los 195 años de la Fundación del Instituto Literario del Estado de México"

Doctora en Ciencia de Materiales
Sandra Luz Martínez Vargas
Directora de Estudios Profesionales

C.c.p. Doctor en Ciencias Computacionales. José Raymundo Marcial Romero. Secretario de Docencia. Consecutivo.
SLMV/ACMD/iad*

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Carlos Eduardo Barrera Díaz
Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Rector

José Raymundo Marcial Romero
Doctor en Ciencias Computacionales
Secretario de Docencia

Martha Patricia Zarza Delgado
Doctora en Ciencias Sociales
Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Marco Aurelio Cienfuegos Terrón
Doctor en Ciencias de la Educación
Secretario de Rectoría

María de las Mercedes Portilla Luja
Doctora en Humanidades
Secretaria de Difusión Cultural

Francisco Zepeda Mondragón
Doctor en Ciencias del Agua
Secretario de Extensión y Vinculación

Octavio Crisóforo Bernal Ramos
Doctor en Educación
Secretario de Finanzas

Eréndira Fierro Moreno
Doctora en Ciencias Económico-Administrativas
Secretaria de Administración

María Esther Aurora Contreras Lara Vega
Doctora en Ciencias Administrativas
Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional

Luz María Consuelo Jaimes Legorreta
Doctora en Derecho
Abogada General

Trinidad Beltrán León
Maestra en Salud Animal
Secretaria Técnica de la Rectoría

Ginarely Valencia Alcántara
Licenciada en Comunicación
Directora General de Comunicación Universitaria

Luis Raúl Ortiz Ramírez
Doctor en Ciencias Sociales
Director de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales Región A y Encargado del Despacho Región B

DIRECTORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Gaspar Estrada Campuzano
Doctor en Ciencias Agropecuarias
Director

José Luis Piña Escutia
Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Subdirector Académico

Araceli Bautista de la Torre
Maestra en Sistemas Computacionales
Subdirectora Administrativa

Martin Rubí Arriaga
Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Coordinador del Programa Educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

María Dolores Mariezcurrena Berazain
Doctora en Ciencia de los Alimentos
Coordinadora del Programa Educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial

Hernán Gil Gil
Maestro en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Coordinador del Programa Educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Floricultura

José Francisco Ramírez Dávila
Doctor en Fisiología y Biología Animal
Coordinador de Estudios Avanzados

Alfredo Medina García
Maestro en Educación
Coordinador de Difusión Cultural, Extensión y Vinculación

José Enrique Jaimes Arriaga
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Coordinador de Planeación

COMITÉ DE CURRÍCULO

Responsable

Dr. en C.A.R.N. Martín Rubí Arriaga

Colaboradores

Mtro. en Fit. Artemio Balbuena Melgarejo
Dr. en C.A.R.N. Jesús Castillo Nonato
Dr. en G. y A.P. Jesús Hernández Ávila
Dr. en Ed. Sergio Hilario Díaz
Mtro. en D.A.E.S. José Luis Martínez Benítez
Dr. en C. Carlos Gustavo Martínez Rueda
Mtro. en Ed. Alfredo Medina García
Dra. en C. Ed. Amalia Pérez Hernández
Dr. en F. y B.A. José Francisco Ramírez Dávila
Mtro. en C.A.R.N. Gustavo Salgado Benítez
Dra. en C. Martha Lidya Salgado Siclan
Mtra. en C.A.R.N. Susana Sánchez Nava
Dr. en C.A.R.N. Ángel Solís Valencia
Mtro. en C.A.R.N. Isaías Valencia Becerril

Asesoría curricular

Mtra. en T.D.E. Mayra Karina Laureano Aviles
Mtra. en Ed. Alicia Celen Macedo Delgado

PRESENTACIÓN

El programa educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015 de la Facultad de Ciencias Agrícolas fue evaluado de manera integral considerando las necesidades sociales y culturales, las tendencias que se dan en el mundo laboral y en los sectores científico, tecnológico y económico que satisfacen las demandas planteadas en el entorno agrícola, pecuario, industrial, biotecnológico y sociocultural, así como el compromiso de pertinencia social y de formación humanística, con una perspectiva sustentable, apropiada y de vanguardia, en el ámbito nacional e internacional.

Para ello, se integró un Comité Curricular, representado por expertos en la disciplina, quienes, con la asesoría técnica de la Dirección de Estudios Profesionales, llevaron a cabo actividades de recolección, procesamiento y análisis de datos para evaluar la pertinencia, congruencia, eficacia, y eficiencia de la licenciatura dando como resultado un diagnóstico curricular que sustenta la reestructuración de dicho plan.

Derivado de los análisis y en congruencia con la disciplina en estudio, una de las principales precisiones que se realizaron fue respecto a la denominación de la licenciatura, para pasar de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista a Ingeniería Agronómica Fitotecnista, dando así la oportunidad de que el egresado cuente con una mejor integración dentro del mundo laboral dando claridad de su formación. Cabe mencionar que la producción agropecuaria representa un papel importante dentro de la economía mexicana. Se han creado importantes zonas agrícolas con una extensa infraestructura productiva altamente tecnificada, capitalizada y de alta rentabilidad.

En este sentido, el objetivo primordial del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) es impulsar la economía del país y la de América del Norte. En el tema de la Agricultura en México, dicho tratado tiene el objetivo de ampliar el abanico de posibilidades de negocios nacionales e internacionales, así como fortalecer la competitividad de México, como plataforma de producción agrícola y exportación que impulse una mayor participación de industrias y empresas del país en las cadenas globales de valor para fortalecer la proveeduría regional y avanzar en este proceso, sin perder de vista la parte sustentable, agroecológica, ambiental y por supuesto mejorar las condiciones de vida del productor.

Lo anterior, favorece la pertinencia del plan de estudios de Ingeniería Agronómica Fitotecnista, ya que el profesional, es parte fundamental para atender y/o mejorar dicho escenario y necesidad; a través del diseño y construcción de maquinaria, secuenciación genómica de las especies, generación de nuevos cultivares, uso responsable de los recursos naturales, estudio de los mercados y generación de políticas que beneficien los sistemas productivos sustentables.

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
DR. GASPAR ESTRADA CAMPUZANO
DIRECTOR

ÍNDICE

	Pág.
I. DIAGNÓSTICO CURRICULAR	13
1.1 Pertinencia	13
1.2 Congruencia	93
1.3 Eficacia	114
1.4 Eficiencia	131
II. MODELO DE FORMACIÓN PROFESIONAL	151
2.1 Características del currículo profesional	151
2.2 Conceptuación de la profesión	153
2.3 Perfil de ingreso	165
2.4 Perfil de egreso	167
2.4.1 Funciones y tareas profesionales que desarrollará el egresado	167
2.4.2 Competencias requeridas para el desempeño de las funciones y tareas como profesional universitario	168
2.4.3 Instrumentos y equipo que utilizará en el desempeño profesional	170
2.4.4 Sectores sociales y productivos donde se inserta el ejercicio profesional	172
2.4.5 Necesidades o problemas que contribuirá a satisfacer o resolver	172
2.5 Objetivos del programa educativo	173
III. PLAN DE ESTUDIOS	175
3.1 Objetivos de aprendizaje	175
3.2 Contenidos de aprendizaje	193
3.3 Estructura y organización del plan de estudios	196
3.4 Distribución en periodos escolares	203
3.5 Reglas de operación para administrar el plan de estudios	208
3.6 Formación común	212
3.7 Mapa curricular	220
3.8 Tabla de equivalencia para desplazamiento	222

IV. MODELO EDUCATIVO	227
4.1 Modalidad educativa y sistema de administración de la enseñanza	229
4.2 Principios del aprendizaje, métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje	233
4.3 Competencias, docentes y disciplinarias, como profesores, tutores, asesores y diseñadores de materiales didácticos	239
4.3.1 Perfil académico del profesor y asesor	243
4.4 Recursos didácticos, bibliográficos y de información más adecuados	251
4.5 Otros escenarios de aprendizaje de necesaria previsión por convenio institucional	252
V. METODOLOGÍA DE REDISEÑO CURRICULAR	253
VI. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS	257
6.1 Fuentes consultadas	257
6.2 Programa de instrumentación	264
6.3 Documentos de programación pedagógica de los dos primeros periodos	270
6.3.1 Programas de estudio	270

Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Evolución de los objetivos generales del programa educativo	19
Cuadro 2. Aprendizajes que promueven los objetivos de los planes de estudios	24
Cuadro 3. Comparación de las necesidades sociales respecto al plan de estudios	26
Cuadro 4. Conocimientos, habilidades y actitudes que requieren los empleadores y su congruencia con el plan de estudios	39
Cuadro 5. Comparación del EGEL Agro Plus 2022 con las UUAA del plan de estudios, 2015	48
Cuadro 6. Conocimientos, métodos y valores que los expertos disciplinarios opinan necesarios en la formación profesional	58
Cuadro 7. Actividades y áreas en las que interviene el profesional según los expertos disciplinarios	60
Cuadro 8. Comparación de las características de los planes de IES nacionales con el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	63
Cuadro 9. Comparación del plan de estudios con IES nacionales	66
Cuadro 10. Comparación de las características de los planes de IES internacionales con el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	79
Cuadro 11. Comparación del plan de estudios con IES internacionales	81
Cuadro 12. Relación de los requerimientos de los egresados y las UUAA del plan de estudios	88
Cuadro 13. Comparación del perfil de egreso con los objetivos	94
Cuadro 14. Contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo básico	103
Cuadro 15. Contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo integral	105
Cuadro 16. Propuesta de cambio de denominación	106
Cuadro 17. Propuesta de cambio de tipo	107
Cuadro 18. Propuesta de cambio de núcleo	109
Cuadro 19. Congruencia entre el perfil académico inicial y actual del personal académico respecto a las UA	132
Cuadro 20. Personal técnico suficiente	142

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Unidades de aprendizaje y valor en créditos de los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015	15
Tabla 2. Áreas curriculares y unidades de aprendizaje de los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015	17
Tabla 3. Demanda de aspirantes por formarse en el programa educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015	43
Tabla 4. Resultados del EGEL-CNI al año 2021	46
Tabla 5. Resultados del EGEL-CNI por áreas al año 2022	47
Tabla 6. Ajuste de ubicación de las UUAA	111
Tabla 7. Resumen de la estructura y organización del plan de estudios, 2015	113
Tabla 8. Composición y ponderación del examen EXANI-II 2021 para el aspirante a Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	114
Tabla 9. Composición y ponderación del examen EXANI-II para la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista al 2021	115
Tabla 10. Composición y ponderación del examen EXANI II para la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	116
Tabla 11. Forma de evaluación de las unidades de aprendizaje	118
Tabla 12. Matrícula por generación	126
Tabla 13. Índice de deserción por generación	127
Tabla 14. Índice de eficiencia terminal	128
Tabla 15. Ingreso, egreso, titulación, opciones de titulación	129
Tabla 16. Suficiencia del personal académico	131
Tabla 17. Resultados de los profesores en los programas de estímulos al desempeño del personal docente	143
Tabla 18. Capacidad y características de instalaciones, equipamiento y materiales	145
Tabla 19. Presupuesto al programa educativo	148
Tabla 20. Costo por alumno de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	149

I. DIAGNÓSTICO CURRICULAR

1.1 Pertinencia.

Valorará los fundamentos del programa educativo.

Congruencia de los objetivos y contenidos del plan de estudios, con las necesidades del mercado de trabajo, las expectativas de la sociedad y de los estudiantes.

Descripción de la carrera

La Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista es un programa educativo aprobado por el H. Consejo Universitario en 1974, desde entonces se oferta en la Facultad de Ciencias Agrícolas. El curriculum ha tenido tres reestructuraciones, la primera en 1992, la segunda en 2003 y la tercera en 2015, además durante los años de 1974, 1975, 1983 y 1996, se realizaron cambios al plan de estudios, por lo que el de 2015 será el sujeto de la presente evaluación. Desde su diseño y hasta la segunda reestructuración el plan de estudios tuvo un sistema de administración de la enseñanza rígido y a partir de la reestructuración en 2003 se cambió a flexible.

Esta Licenciatura pertenece al área de Agronomía y Veterinaria por lo que se considera un programa Científico-Práctico ya que está orientado predominante a la comunicación de una práctica profesional y contiene una fracción importante de cursos básicos de ciencias, según el Programa del Mejoramiento del Profesorado (PROMEP). El programa educativo fue acreditado como programa de calidad por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Superior A.C. (COMEAA) teniendo vigencia la última acreditación hasta febrero 2027.

El plan de estudios vigente tiene una duración de 10 periodos escolares (5 años), se estructura en cinco áreas curriculares que son Ciencias Naturales y Exactas, Producción Agropecuaria, Ciencias Sociales, Tecnología Agropecuaria e Industrial y Ciencias Económico-Administrativas consta de 63 Unidades de Aprendizaje (UUAA) y dos actividades académicas, de las cuales el alumno debe cursar y acreditar 54 UUAA obligatorias y dos actividades académicas, así como 4 de 9 UUAA optativas para cubrir 423 créditos de los cuales 399 son obligatorios y 24 optativos.

La Universidad Autónoma del Estado de México, forma Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas con alto sentido de responsabilidad, de ética y de servicio capaces de contribuir en la producción agrícola, el fitomejoramiento, bases ecológicas en el manejo de los recursos, uso de control biológico contra plagas y enfermedades, así como en la investigación de los fundamentos biológicos, edáficos, climáticos, sanitarios y técnicos para optimizar la producción de cultivos a fin de satisfacer las necesidades de las problemáticas de la producción, la pulverización de la tenencia de la tierra y la baja productividad de la agricultura campesina.

Por tanto, el programa educativo 2015 contempla como objeto de estudio los **sistemas de producción sustentable agropecuario**.

El perfil de egreso especifica que las funciones que desempeñará profesionalmente el Ingeniero Agrónomo Fitotecnista son *planear, diseñar, operar e investigar* sistemas de producción agrícola, así como vincular a los productores con la adopción de nuevas tecnologías y en el aprovechamiento de los programas y políticas oficiales y privados de desarrollo rural con una visión sustentable.

En concordancia con lo anterior, el plan de estudios contempla **aprendizajes teóricos** relacionados con la agricultura, estructuras morfológicas y anatómicas de las plantas, así como los procesos fisiológicos vegetales, genética vegetal, biotecnología, agroecología, principios de la hidrostática y de la hidrodinámica, legislación, economía, infraestructura hidroagrícola y organismos y microorganismos que afectan e interactúan con los cultivos; los **aprendizajes metodológicos** sobre nutrición vegetal, agricultura regenerativa, protección de cultivos, diseño y construcción de ambientes controlados, producción de cultivos anuales y perennes, innovación tecnológica, manejo y conservación de suelo y agua, administración agropecuaria, desarrollo de proyectos de inversión; y los **aprendizajes axiológicos** sobre ética de la profesión y liderazgo.

Evolución del plan de estudios

A fin de analizar la evolución de la duración en periodos escolares, los créditos y número de unidades de aprendizaje (UUAA) a acreditar de los 4 planes de estudio que han operado desde la creación de la Ingeniería, se muestra la siguiente tabla:

Tabla 1. Unidades de aprendizaje y valor en créditos de los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015

Plan de estudios	Duración	Créditos	UA obligatorias	UA optativas	TOTAL UUAA
1974	9 periodos (4 años y medio)	518	54	0	54
1992	10 periodos (5 años)	490	67	Acreditar 2 de una gama de 4	69
2003	10 periodos (5 años)	475	60	Acreditar 7 de una gama de líneas de acentuación	67
2015	10 periodos (5 años)	423	52	Acreditar 4 de una gama de 9	58 + 2 actividades académicas

Fuente: Elaboración propia a partir del currículo de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

El plan de estudios de la Ingeniería de Agrónomo Fitotecnista ha tenido una serie de cambios significativos que han respondido a los aspectos sociales, económicos y culturales a fin de estar en vanguardia, primero, en cuanto a la distribución de las unidades de aprendizaje en los núcleos: Básico, Sustantivo e Integral, el número de UUAA que los conforman se han conservado, teniendo cambios solo en el número de créditos, debido a que en el 2015 se distribuyen de la siguiente manera: 109 créditos en el Básico, 193 en el Sustantivo, y 121 en el Integral; en comparación con el plan de estudios 2003 donde el núcleo Básico tenía 126, el Sustantivo 208 y el Integral 66.

Cabe mencionar que el plan de estudios 2015 contempla dentro de sus UUAA la designación de dos actividades académicas: la integrativa profesional y la práctica profesional, la primera se encuentra ubicada en el séptimo periodo escolar le ofrece la oportunidad al alumno de enfrentarse a problemas o situaciones propios de la disciplina, con una duración de 120 horas y un valor crediticio de 8; y en la segunda el alumno integra los conocimientos, habilidades y valores adquiridos a lo largo de la formación profesional en algunas de las áreas y sectores de inserción

laboral que define el perfil de egreso con una duración de 480 horas y 30 créditos, su inclusión ha sido de los cambios más significativos dentro de la evolución del plan de estudios ya que ambas actividades académicas se realizan en escenarios reales de trabajo profesional, lo que les otorga experiencia profesional.

En cuanto al número de UUAA optativas, el plan de estudios 2015, solo contempla cursar 4 de una gama de 9 para obtener 24 créditos, las cuales se cursan en el octavo y noveno periodo escolar, todas del núcleo integral y ya no hay área de acentuación, como lo contemplaba el plan 2003, beneficiando a los alumnos en tomar la decisión de acuerdo con sus intereses y las necesidades del sector agropecuario.

Otro cambio significativo, es el referente al total de créditos y total de unidades de aprendizaje que conforman los planes de estudio, desde el diseño hasta el plan de estudios reestructurado en 2015, se han disminuido 95 créditos, en cuanto a las UUAA obligatorias ha sido variante, en el trascurso de la licenciatura, donde el plan de 1992 fue el que contaba con 67 mientras el actual cuenta con 54 UUAA. En cuanto a la distribución de las UUAA por periodo escolar, también ha variado ya que en el plan de estudios actual se beneficia al alumnado para realizar las actividades académicas (integrativa profesional y práctica profesional) sin tener que cursar tantas o ninguna UUAA y pueda destinar un buen número de horas para asistir al área laboral elegida.

De manera general, los cambios que se han realizado en cuanto a las UUAA y los créditos, en el trascurso del tiempo en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, han tenido el objetivo de mantener al programa con su característica fundamental de ser científico práctico.

Asimismo, se analizó la estructura de las unidades de aprendizaje por área curricular, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Áreas curriculares y unidades de aprendizaje de los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015

1974		1992		2003		2015	
Área curricular	**UA**	**Área curricular**	**UA**	**Área curricular**	**UA**	**Área curricular**	**UA**
Básica	17	Matemáticas y física aplicadas	12	Matemáticas y física aplicadas	12	Ciencias Naturales y Exactas	13
Agrobiológica	29	Agronómica	12	Socioeconómica y metodológica	21	Producción Agropecuaria	24+2*
Ciencias sociales	8	Socioeconómica	12	Fisiología y genética	13	Tecnología Agropecuaria e Industrial	10
		Fisiología y genética	10	Complementaria	10	Ciencias Económico-Administrativas	6
		Formación complementaria	13	Ecología y parasitología	16	Ciencias Sociales	10
		Ecología y parasitología	7	Química y edafología	8		
		Química y edafología	7	Sistemas de producción agropecuaria	27		
Total	**54**	**Total**	**73**	**Total**	**107**	**Total**	**63+2***

*Actividades académicas

Fuente: Elaboración propia a partir del currículo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Las áreas curriculares se han definido a partir de la estructura lógica de las disciplinas y agrupan a las UUAA por su grado de afinidad disciplinar, sin embargo, la Ingeniería, ha sufrido modificaciones en esta estructura de acuerdo con la legislación vigente y las necesidades. La estructura y conformación de cada una de ellas, se ha modificado sustancialmente, contando con 3 en su inicio hasta las 5 que actualmente se tienen, pasando por 7 áreas que conformaban los planes de 1992 y 2003.

En cuanto al número de unidades de aprendizaje, el plan de estudios que registro más UUAA por área curricular fue el de 2003: Sistemas de producción agropecuaria con 27 UUAA y Socioeconómica y metodológica con 21 UUA, consecuencia de que se tenía una alta gama de optativas por área de acentuación; para el 2015, el área curricular con mayor número de UUAA es la de Producción Agropecuaria con 24 + 2 actividades académicas. En general se tienen un rango de 6 a 13 UUAA por área curricular en los planes de estudio.

Otro aspecto a resaltar, es la evolución y fusión que se ha tenido en el transcurso del tiempo estas áreas curriculares, así como el número de unidades que las conforman; ejemplo claro es la de Ciencias Naturales y Exactas del plan de estudios 2015, que se fusiono con las de Matemáticas y Física Aplicadas, y Química y Edafología de los planes de estudio de 1992 y 2003, quedando en la actualidad con 13 UUAA, en comparación con las 19 y 20 UUAA de los planes mencionados; en cuanto al área curricular de Ciencias Sociales del plan de estudios de 1974 ha evolucionado en Socioeconómica para 1992, en Socioeconómica y metodológica para 2003 y actualmente se denomina Ciencias Sociales y ha contado con un rango de 8 a 21 UUAA.

El área curricular Producción Agropecuaria en 2015 ha sustituido a las de Sistemas de Producción Agropecuaria, Fisiología y Genética, y Ecología y Parasitología del 2003, así como a las de 1992 Agronómica, Fisiología y Genética, y Ecología y Parasitología; finalmente, el área curricular Formación Complementaria de 1992, así como la Complementaria de 2003, se han dejado de usar.

No podemos dejar de mencionar que cada una de las áreas curriculares tienen un objetivo, que contribuyen al logro de los objetivos del programa educativo, y los relativos a cada una de las UUAA, además de ser elementos funcionales para el diseño, organización y programación de las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como para la administración y operación de los estudios profesionales.

Para conocer los grandes aprendizajes que se han promovido en los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015 que se han operado, es necesario analizar los objetivos de cada uno de ellos como se muestra a continuación:

Cuadro 1. Evolución de los objetivos generales del programa educativo

Plan de Estudios 1974	Plan de Estudios 1992	Plan de Estudios 2003	Plan de Estudios 2015
Formar **especialistas en materia agropecuaria**, con la suficiente preparación técnica y humanística, que les permita **comprender la problemática rural y proponer alternativas de solución.**	Formación **humanística,** que el profesionista **comprenda a la sociedad** mediante el conocimiento de las leyes de su desarrollo y tenga el basamento para **contribuir a la transformación de su realidad.** Formación científica, que le permita el **análisis de la realidad agrícola** e ir más allá de las apariencias y encontrar los principios de la causalidad de los problemas que se presentan en la **explotación agrícola.**	Estudiar, analizar, interpretar y proponer **alternativas de solución a la problemática** limitante de la **producción agropecuaria** en los ámbitos nacional e internacional.	
Lograr que los estudiantes **dominen la tecnología agropecuaria** desde sus fases más simples hasta las más complejas.	Formar profesionistas con alto nivel académico y practico que los identifique con los **elementos más avanzados de la producción y productividad agrícola.**	Generar **tecnologías de producción agropecuaria** compatibles con los recursos disponibles, favoreciendo la generación de empleos y el arraigo del productor. **Adaptar tecnologías** de conservación y/o recuperación de los recursos naturales utilizados para la producción agropecuaria, evitando el deterioro del ambiente.	Fomentar la innovación y **desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria** del país.

Continuación…

Plan de Estudios 1974	Plan de Estudios 1992	Plan de Estudios 2003	Plan de Estudios 2015
			Promover una **cultura de investigación y desarrollo en la ciencia y tecnología** para el **beneficio del productor agropecuario** mediante técnicas y estrategias acordes al hábitat de la zona para propiciar la **permanencia y el arraigo del productor agropecuario.** Analizar y **proponer alternativas de solución a la problemática** limitante de la producción, abasto, distribución y **comercialización de productos.**
Crear o incrementar un **acervo científico y tecnológico,** que permita el buen éxito de las actividades agropecuarias.			
Lograr que los estudiantes tengan conciencia de que en **la productividad agropecuaria descansa el desarrollo independiente del país.** Formar en los egresados un profundo sentido de compromiso social, para que puedan **inducir el desarrollo integral de las comunidades rurales**; logrando entre otras cosas la radicación de la población en sus lugares de origen.	Formar recursos humanos, que **impulsen la producción y productividad agropecuaria,** con métodos y técnicas modernas en la producción agrícola, para el Estado de México y del país.	Recomendar las figuras asociativas que fomenten la integración de tierras de uso agrícola para el **desarrollo de proyectos rentables de beneficio social.**	Contribuir en **la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional**.

Continuación…

Plan de Estudios 1974	Plan de Estudios 1992	Plan de Estudios 2003	Plan de Estudios 2015
		Asesorar en el **uso racional de los recursos naturales y tecnológicos para la producción agrícola** con un enfoque holístico y sustentable.	Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los **efectos ambientales del cambio climático global**.
		Gestionar programas y servicios de apoyo social que fortalezcan el desarrollo rural integral. Organizar a los productores **en figuras asociativas que les permita acceder a los distintos tipos de créditos y beneficios ofertados** por las instituciones oficiales y privadas; y canalizar sus propias iniciativas de desarrollo. Proponer **esquemas de vinculación** y organización entre los agentes responsables de la planeación, producción, distribución y **comercialización de los productos agropecuarios**.	Proponer **programas de extensión y vinculación** con el sector agropecuario para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural.
		Identificar **oportunidades de inversión elaborando proyectos**, técnica, económica y financieramente factibles.	Participar en la **solución de los problemas técnicos, económicos y sociales** inherentes al sector agropecuario.

Continuación…

Plan de Estudios 1974	Plan de Estudios 1992	Plan de Estudios 2003	Plan de Estudios 2015
	Formar profesionales capaces de participar en la toma de decisiones, para **promover, administrar y realizar actividades de producción y productividad de productos agrícolas**.	Participar en la toma de decisiones para afrontar con éxito la **planeación, diseño, operación de la producción agropecuaria.** Coadyuvar en esquemas de consolidación de valores y actitudes de observancia en la **operación-recepción de los servicios agropecuarios**.	Participar en la **toma de decisiones en las organizaciones públicas, privadas y sociales** vinculadas con el sector agropecuario. **Administrar** con eficiencia y eficacia los **recursos limitados e ilimitados de los sistemas de producción** agropecuarios en las **micro, pequeña y medianas empresas, instituciones y organizaciones agropecuarias** y agroindustriales de los sectores público, privado y social.
			Investigar y evaluar el **potencial genético de las diferentes especies vegetales** de interés económico para eficientar los sistemas de producción agropecuaria.
	Capacidad para **revisar literatura en inglés** sobre temas especializados en las ciencias agrícolas. Capacidad para el **uso de la computación e informática,** en el ejercicio de la profesión.		

Fuente: Elaboración propia a partir del currículo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Como se observa en la tabla anterior, a lo largo del tiempo, los objetivos generales del programa educativo del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista se han orientado al proceso de producción y comercialización de un sistema de producción agrícola, articulando cada una de las etapas con el desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria, la administración de los recursos en las organizaciones agropecuarias; con la finalidad de atender, proponer alternativas o solucionar problemáticas técnicas, económicas y sociales, y las relacionadas con los efectos y consecuencias ambientales y la permanencia y arraigo del productor agrícola.

Además, se consideran los desafíos actuales del sector como la seguridad alimentaria, la conservación de los recursos naturales, las consecuencias del cambio climático y la adaptación a los nuevos modelos de producción agrícola, aunado a ello, abordan la sostenibilidad en el sector agrícola a través de la producción agrícola responsable con el medio ambiente.

Se asume el área socioeconómica plasmado objetivos relacionados la administración con la eficiencia y eficacia de los recursos limitantes e ilimitados de los sistemas de producción en las micro, pequeña y mediana empresa y en las instituciones agropecuarias, al incidir en el desarrollo de habilidades como la toma de decisiones, el liderazgo, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, habilidades clave para el desempeño profesional del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Asimismo, se especifica la investigación científica y desarrollo tecnológico encaminados a la investigación y evaluación del potencial genético de las especies vegetales de interés económico.

Sin embargo, es preciso mencionar que los objetivos deben de enfatizar la agricultura protegida (reforzar los aprendizajes para el uso, manejo e interpretación de las variables de los ambientes controlados), en los avances tecnológicos relacionados con las etapas de los sistemas de producción agrícola, como la digitalización de la agricultura para la gestión de la información en toda la cadena de valor, trazabilidad de los productos, intercambio de datos para monitorear y controlar; agricultura de precisión.

Como resultado de la comparación de la evolución de los objetivos de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015, se muestran los grandes aprendizajes que se han promovido:

Cuadro 2. Aprendizajes que promueven los objetivos de los planes de estudios

Aprendizajes que se promueven
• Analizar las problemáticas de la producción agrícola y proponer alternativas de solución. • Implementar tecnología en la productividad agrícola a fin de eficientar los procesos con métodos y técnicas modernas. • Desarrollar proyectos rentables de beneficio social que impulsen la producción y productividad agrícola de las comunidades rurales. • Mitigar los efectos ambientales del cambio climático global mediante el uso racional de los recursos naturales en la producción agrícola. • Gestionar programas y servicios de apoyo social para mejorar la producción agrícola en el medio rural. • Planear y operar la producción agrícola en las micro, pequeña y medianas empresas.

Fuente: Elaboración propia a partir del currículo de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015 de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Los aprendizajes que promueven los objetivos del plan de estudio del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015, señalados en el cuadro anterior atienden de manera visionaria el plan de estudios debido a que tienen un carácter muy general y poco encaminados a la seguridad alimentaria, sin embargo, en el contexto actual la producción agrícola que se practica en nuestro país es insostenible, debido a sus impactos negativos sobre los recursos naturales, el medio ambiente, la biodiversidad, los efectos del cambio climático y las deficientes políticas económicas.

Atendiendo el reto de un desarrollo agrícola productivo rentable, capaz de abastecer alimentos y preservar los recursos naturales, es necesario fortalecer los aprendizajes que respondan a una visión a largo plazo, transformadora hacia la sostenibilidad, como lo señala la Agenda 2030 en sus Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS).

Para hacer frente a estos desafíos es necesario ajustar y precisar los objetivos del plan atendiendo que la agricultura sucumbe a un proceso de adaptación a cambios continuos, dinámicos e innovadores.

Expectativas de la sociedad

Con el objetivo de conocer las expectativas de la sociedad que justifican o sustentan el quehacer profesional del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, se revisaron políticas internacionales[1], nacionales[2] y estatales[3] de los sectores público, privado y social. Estas expectativas son:

- Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola a fin de aumentar la productividad, manteniendo y mejorando los recursos naturales.
- Aumentar la productividad de los agrosistemas mediante la generación de conocimiento científico y la innovación tecnológica asegurando los servicios ecosistémicos para la sociedad.
- Promover la divulgación, difusión y transferencia de tecnologías de producción agrícola basadas en los principios de inclusión y sostenibilidad.
- Generar canales de comercialización eficientes, justos y equitativos para ofertar productos agrícolas de calidad.
- Consolidar el proceso de producción agropecuario, así como su transformación y conservación a nivel local, estatal, regional y nacional, como fuente de bienestar para las personas que habitan en los territorios rurales y periurbanos del país.
- Promover la asesoría y capacitación a los productores en los procesos administrativos-agrícolas para dar cumplimiento a la normatividad establecida.
- Fortalecer las prácticas de uso y conservación de suelos y agua para aumentar la productividad y la producción agrícola y alimentaria.
- Impulsar la producción agrícola mediante los principios de Manejo Integrado de Plagas, que aseguren las buenas prácticas agrícolas sostenibles, el bienestar de los consumidores y minimicen los efectos adversos al medio ambiente.
- Crear e innovar nuevos productos, procesos y servicios para apoyar la competitividad del sector agrícola que respondan a la necesidad de una sociedad cambiante.
- Impulsar la nutrición vegetal en la producción agrícola sostenible para contribuir a la seguridad alimentaria de la población.
- Optimizar los sistemas de producción de cultivos intensivos

[1] Agenda 2030, Organización Mundial de la Salud y The Food and Agriculture Organization (FAO).

[2] Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Programa Sectorial de Bienestar derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, AMEAS Y Consejo Nacional Agropecuario.

[3] Plan de Desarrollo del Estado de México, Plan Rector de Desarrollo Institucional 2021-2025 y Plan de Desarrollo 2022-2026 Facultad de Ciencias Agrícolas.

- Impulsar la automatización de la producción agrícola mediante el uso de las TIC y las geotecnologías.
- Garantizar el acceso a los alimentos en cantidad y calidad mediante la producción de cultivos agrícolas sostenibles.

A continuación, se presenta la relación de las expectativas de la sociedad con las unidades de aprendizaje (UUAA) del plan de estudios y las funciones profesionales del perfil de egreso.

Cuadro 3. Comparación de las necesidades sociales respecto al plan de estudios

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	**Optativa**
Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola a fin de aumentar la productividad, manteniendo y mejorando los recursos naturales	Fundamentos de la Agronomía Agrometeorología cuantitativa Sistemática vegetal Agroecología Edafología Motores, Tractores e Implementos Agrícolas Fisiología Vegetal Microbiología Agrícola Fertilidad y Nutrición Vegetal Ecofisiología de Cultivos Entomología Agrícola Fitopatología Sistemas de Irrigación Manejo Integrado de Arvenses Olericultura Producción de Cultivos de Granos Producción y Tecnología de Semillas Producción de Cultivos Frutícolas Integrativa Profesional* Ambientes Controlados Producción de Cultivos Forrajeros Producción Pecuaria Práctica Profesional*	Cultivos Agroindustriales Cultivos Tropicales Propagación de Plantas y Viverismo Gestión e Impacto Ambiental

Continuación…

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	**Optativa**
Aumentar la productividad de los agrosistemas mediante la generación de conocimiento científico y la innovación tecnológica asegurando los servicios ecosistémicos para la sociedad.	Estadística y probabilidad Agroecología Ecofisiología de Cultivos Diseños Experimentales Metodología de la Investigación Agropecuaria Genética Vegetal Biotecnología en Tejidos Vegetales	Agricultura de Precisión
Promover la divulgación, difusión y transferencia de tecnologías de producción agrícola basadas en los principios de inclusión y sostenibilidad.	Organización de Productores y Gestión Agroempresarial Integrativa Profesional Ética y Ejercicio Profesional Desarrollo y Extensión Rural Prácticas Profesionales	
Generar canales de comercialización eficientes, justos y equitativos para ofertar productos agrícolas de calidad	Biotecnología en Tejidos Vegetales Fisiología y Tecnología Postcosecha Agroecología Producción de Cultivos de Granos Producción de Cultivos Forrajeros Producción de Cultivos Frutícolas Producción Pecuaria Producción y Tecnología de Semillas Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios Organización de Productores y Gestión Agroempresarial Administración Agropecuaria Normatividad Agropecuaria Sociología Rural Ética y Ejercicio Profesional Producción y Tecnología de Semillas	Gestión e Impacto Ambiental Comercialización Agropecuaria

Continuación…

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	**Optativa**
Consolidar el proceso de producción agropecuario, así como su transformación y conservación a nivel local, estatal, regional y nacional, como fuente de bienestar para las personas que habitan en los territorios rurales y periurbanos del país.	Agrometeorología Cuantitativa Hidráulica Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía Motores, Tractores e Implementos Agrícolas Sistemas de Irrigación Topografía Digital Agroecología Producción Pecuaria Producción y Tecnología de Semillas Comunicación Profesional Desarrollo y Extensión Rural Normatividad Agropecuaria Sociología Rural	Agricultura de Precisión Gestión e Impacto Ambiental Suelo y Agua
Promover la asesoría y capacitación a los productores en los procesos administrativos-agrícolas para dar cumplimiento a la normatividad establecida.	Administración Agropecuaria Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios Organización de Productores y Gestión Agroempresarial Comunicación Profesional Desarrollo y Extensión Rural Ética y Ejercicio Profesional Normatividad Agropecuaria Sociología Rural	Administración del Capital Humano Comercialización Agropecuaria Gestión e Impacto Ambiental
Fortalecer las prácticas de uso y conservación de suelos y agua para aumentar la productividad y la producción agrícola y alimentaria.	Fundamentos de la Agronomía Química Agrícola Agroecología Edafología Topografía Digital Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Suelo y Agua

Continuación…

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	**Optativa**
Impulsar la producción agrícola mediante los principios de Manejo Integrado de Plagas, que aseguren las buenas prácticas agrícolas sostenibles, el bienestar de los consumidores y minimicen los efectos adversos al medio ambiente	Entomología Agrícola Fitopatología Manejo Integrado de Plagas Manejo Integrado de Enfermedades Manejo Integrado de Arvenses Toxicología y Manejo de Agroquímicos Uso, Conservación y Manejo de Suelo agua y planta Agroecología Normatividad agropecuaria	Gestión e Impacto Ambiental
Crear e innovar nuevos productos, procesos y servicios para apoyar la competitividad del sector agrícola	Administración Agropecuaria Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios Organización de Productores y Gestión Agroempresarial Comunicación Profesional Desarrollo y Extensión Rural Ética y Ejercicio Profesional Normatividad Agropecuaria Sociología Rural	Administración del Capital Humano Comercialización Agropecuaria Gestión e Impacto Ambiental
Impulsar la nutrición vegetal en la producción agrícola sostenible para contribuir a la seguridad alimentaria de la población	Química Agrícola Bioquímica General Sistemática Vegetal Edafología Fisiología Vegetal Fertilidad y Nutrición Vegetal Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Suelo y Agua

Continuación…

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	**Optativa**
Optimizar los sistemas de producción de cultivos intensivos	Agrometeorología cuantitativa Sistemática vegetal Agroecología Edafología Fisiología Vegetal Microbiología Agrícola Fertilidad y Nutrición Vegetal Entomología Agrícola Fitopatología Sistemas de Irrigación Olericultura Producción y Tecnología de Semillas Producción de Cultivos Frutícolas Integrativa Profesional* Ambientes Controlados Producción de Cultivos Forrajeros Producción Pecuaria Práctica Profesional*	
Impulsar la automatización de la producción agrícola mediante el uso de las TIC y las geotecnologías	Agrometeorología Cuantitativa Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía Agroecología Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8 Motores, Tractores e Implementos Agrícolas Topografía Digital Ecofisiología de Cultivos Uso, Conservación y Manejo de Suelo Agua y Planta Sistemas de Irrigación Manejo Integrado de Arvenses Fisiología y Tecnología Postcosecha Desarrollo y Extensión Rural Ambientes Controlados	Agricultura de Precisión

Continuación…

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	**Optativa**
Garantizar el acceso a los alimentos en cantidad y calidad mediante la producción de cultivos agrícolas sostenibles	Fundamentos de la Agronomía Química Agrícola Agrometeorología Cuantitativa Sociología Rural Edafología Agroecología Motores, Tractores e Implementos agrícolas Fisiología Vegetal Microbiología Agrícola Fertilidad y Nutrición Vegetal Ecofisiología de Cultivos Entomología Agrícola Fitopatología Vegetal Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta Toxicología y Manejo de Agroquímicos Manejo Integrado de Plagas Manejo Integrado de Enfermedades Economía Agrícola Sistemas de Irrigación Manejo Integrado de Arvenses Olericultura Producción de Cultivos de Granos Producción y Tecnología de Semillas Producción de Cultivos Frutícolas Organización de Productores y Gestión Agropecuaria Ambientes Controlados Producción de Cultivos Forrajeros Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios Desarrollo y Extensión Agropecuaria	

Fuente: Elaboración propia con base en las UUAA del plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015.

Se puede observar que el plan de estudios responde sustancialmente a las expectativas de la sociedad investigadas, por lo que se hace necesario realizar un análisis detallado sobre cada una de ellas, como se muestra a continuación:

Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola a fin de aumentar la productividad, manteniendo y mejorando los recursos naturales. La producción de alimentos nutritivos y/o bienes agrícolas, mientras se apoya al desarrollo de la gente del campo y la protección del medio ambiente, son principios del quehacer del Ingeniero Agrónomo. Actualmente, las UUAA del plan de estudios cubren los aspectos de producción agrícola, sin hacer hincapié explícitamente en la sostenibilidad, por lo anterior se concluye que se cubre parcialmente esta necesidad. En este sentido, es necesario cambiar de carácter la UA Gestión e impacto ambiental, así como incorporar de forma transversal en las UUAA contenidos sobre agricultura sostenible, conservación de recursos, ambientes sanos y economías viables, al tiempo de reconocer los valores humanos y las comunidades rurales como parte de un sistema saludable.

Aumentar la productividad de los agrosistemas mediante la generación de conocimiento científico y la innovación tecnológica asegurando los servicios ecosistémicos para la sociedad. La generación de conocimientos científicos y la innovación tecnológica son dos ejes fundamentales para el incremento de la productividad de los agrosistemas y la eficiencia en el uso y conservación de los recursos naturales ante la demanda creciente de alimentos.

El Ingeniero Agrónomo Fitotecnista debe estar preparado para la identificación de los problemas que afectan a la productividad de los agrosistemas y la búsqueda de soluciones y oportunidades de mejora a través de la correcta planeación, conducción, análisis y aplicación de procesos de investigación agronómica en campo, invernadero y laboratorio. Las UUAA del plan de estudios cubren de manera parcial esta expectativa, por lo que se propone incorporar contenidos de teoría de muestreo en la UA Estadística y probabilidad, así como incluir contenidos de estadística inferencial en la UA Diseños experimentales debido a que son necesarios para desarrollar conocimiento científico.

Promover la divulgación, difusión y transferencia de tecnologías de producción agrícola basadas en los principios de inclusión y sostenibilidad. El Ingeniero Agrónomo Fitotecnista ha desarrollado y transferido tecnologías orientadas a aumentar la productividad. Debido a los grandes avances tecnológicos es necesario incluir contenidos que permitan transferir de forma eficiente las nuevas tecnologías. Las UUAA del plan de estudios, cubren esta necesidad de forma parcial; sin embargo, es necesario actualizar contenidos sobre transferencia de tecnología en la UA de “Desarrollo y extensión rural”, a fin de fortalecer la formación del profesional.

Generar canales de comercialización eficientes, justos y equitativos para ofertar productos agrícolas de calidad. La comercialización agrícola es el proceso de planeación y organización de productores agrícolas para efectuar actividades de compra-venta, transporte, almacenaje, conservación, estandarización, clasificación, diseño, así como adoptar estrategias mercadológicas, gestionar recursos financieros, minimizar riesgos, etc., de las actividades interconectadas en la producción de los cultivos agrícolas y los canales de distribución basados en la oferta y demanda condicionados a situaciones de realizar un comercio justo en la cadena de valor. Las UUAA del plan de estudios contribuyen a satisfacer la necesidad social de forma parcial por lo que se sugiere fortalecerlo con el cambio de carácter de optativo a obligatorio de la UA Comercialización agropecuaria.

Consolidar el proceso de producción agropecuario, así como su transformación y conservación a nivel local, estatal, regional y nacional, como fuente de bienestar para las personas que habitan en los territorios rurales y periurbanos del país. El desarrollo rural como política pública debe promover y elevar la productividad del país fortaleciendo el crecimiento potencial de la economía y por lo tanto el bienestar de las familias, como soporte fundamental del crecimiento sostenible con el uso de recursos naturales propios a través de procesos productivos con planeación y operación de los propios productores en sus ámbitos local y regional.

El Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, en el deber ser, adquiere competencias que le permiten coadyuvar en el desarrollo de proyectos productivos sostenibles del productor rural para arraigar y elevar su nivel socioeconómico. Las UUAA del plan de estudios contribuyen a satisfacer la necesidad social de forma parcial por lo que se sugiere fortalecerlo con la inclusión de contenidos sobre liderazgo y extensionismo en la UA Administración del capital humano.

Promover la asesoría y capacitación a los productores en los procesos administrativos-agrícolas para dar cumplimiento a la normatividad establecida. Administración agropecuaria es el proceso de planear, organizar, dirigir, evaluar, controlar, evaluar y dar seguimiento de las etapas del proceso productivo agrícola en concordancia con los recursos organizacionales: humanos, materiales, financieros, informáticos y tecnológicos, con la finalidad de lograr una productividad eficiente y eficaz. La actividad agrícola como tal, enfrenta el reto de producir más y mejores productos y subproductos, abatiendo costos, por lo que deben adecuar de manera sostenible sus procesos para ser competitivos, y deberán recurrir a esquemas de capitalización ad hoc y con acompañamiento técnico-empresarial. Las UUAA del plan de estudios cubren parcialmente esta necesidad por lo que deben incluirse contenidos sobre administración de riesgos en la UA Administración agropecuaria.

Fortalecer las prácticas de uso y conservación de suelos y agua para aumentar la productividad y la producción agrícola y alimentaria. El agua y el suelo constituyen la base de los recursos naturales; el progreso alcanzado en la utilización de nuevas tecnologías en la agricultura y la industria alimentaria, hoy se refleja en el deterioro de los recursos naturales, por lo que es necesario redireccionar el uso y manejo integrado en la conservación y la utilización productiva de los suelos, fomentando la modernización del manejo de los recursos hídricos. De acuerdo con lo anterior, las UUAA del plan de estudios cubren en esencia la necesidad, pero en lo sustancial no, por lo que para cubrir totalmente esta necesidad, es necesario realizar los siguientes cambios que se siguieren: revisar los contenidos de las UUAA Química agrícola y Microbiología agrícola para enfocarlos a los aspectos del suelo y agua, asimismo, se sugiere revisar los contenidos de la UA Suelo y agua, ya que estos ya se abordan en otras UUAA por lo que podrían fusionarse o eliminarse. Lo anterior a fin de fortalecer la formación y práctica profesional en relación al uso y manejo del suelo y agua como constituyentes de la base de los recursos naturales, convirtiéndose así en una disciplina de extraordinaria importancia y con un ámbito de aplicación, no sólo en la agricultura, sino en el manejo de áreas naturales y en el de áreas intervenidas por otras actividades en las que el suelo y el agua cumplan alguna función productiva, ecológica o de localización de infraestructura en sitios donde se realicen actividades de diversa naturaleza.

Impulsar la producción agrícola mediante los principios de Manejo Integrado de Plagas, que aseguren las buenas prácticas agrícolas sostenibles, el bienestar de los consumidores y minimicen los efectos adversos al medio ambiente. A nivel mundial se reportan pérdidas considerables por causa de las distintas plagas agrícolas en los sistemas de producción, estas representan una amenaza al suministro de alimentos, ante una población que cada vez va en aumento, por lo que la vulnerabilidad de los cultivos a las plagas constituye primordial importancia en mantenerlas controladas y mitigar el efecto perjudicial en los cultivos.

De esta manera las UUAA del plan de estudios cubren de manera parcial esta necesidad por lo que se sugiere incluir contenidos sobre los aspectos de acarología en la UA Entomología agrícola, debido a que los ácaros están tomando un papel importante como plagas de difícil control y su generación de resistencia a los plaguicidas. Aunado a esto, se sugiere incrementar las horas prácticas en las UUAA a fin de desarrollar destrezas que contribuyan en el saber y el hacer.

Crear e innovar nuevos productos, procesos y servicios para apoyar la competitividad del sector agrícola. La innovación basada en una cultura emprendedora tiene como finalidad la generación de procesos productivos agrícolas, que sean altamente competitivos, basándose en la sostenibilidad, con nuevas tecnologías limpias, mecanización del campo, minimizar riesgos naturales, financieros e incorporar valor agregado en la reconversión de cultivos, por otros de mayor valor, así como en el impulso a las exportaciones y la diversificación de mercados que satisfagan las demandas sociales y la remuneración justa a los agricultores. Las UUAA del plan de estudios contribuyen a satisfacer la necesidad social de forma casi total, por lo que se sugiere fortalecerlo con la inclusión de contenidos sobre emprendimiento en la UA Desarrollo y extensión rural.

Impulsar la nutrición vegetal en la producción agrícola sostenible para contribuir a la seguridad alimentaria de la población. El papel principal de la nutrición vegetal es contribuir a la seguridad alimentaria de una población mundial con crecimiento acelerado. La Gestión integral y dinámica de los factores que intervienen en ella permitirá aumentar los rendimientos y calidad de los cultivos, en este sentido, en el futuro desempeñará un papel esencial en la producción agrícola sostenible; por otra parte, el quehacer principal del Ingeniero Agrónomo es la producción de alimentos de calidad o un bien agrícola, la nutrición vegetal es esencial en la formación académica y practica para lograr este objetivo. Las UUAA del plan de estudios cubren parcialmente esta necesidad debido a que la UA Fertilidad y Nutrición Vegetal dentro de sus contenidos en la primera fase es repetitiva con aspectos que se imparten en la UA Edafología por lo que se sugiere ajustar los contenidos de la UA Edafología, asimismo, se sugiere fortalecer los contenidos de Fertirrigación en la UA Sistemas de irrigación, a fin de fortalecer el perfil de egreso en ámbitos de producción agropecuaria y asistencia técnica.

Optimizar los sistemas de producción de cultivos intensivos. La agricultura intensiva implica maximizar la producción por unidad de superficie haciendo uso óptimo de los recursos, mediante prácticas agrícolas modernas y sostenibles. Las UUAA del plan de estudios cubren parcialmente esta necesidad por lo que se deben adecuar los contenidos sobre olericultura, producción de cultivos frutícolas, cultivos forrajeros y ornamentales. Asimismo, se sugiere incluir UUAA optativas de Hidroponía y producción de hongos comestibles.

Impulsar la automatización de la producción agrícola mediante el uso de las TIC y las geotecnologías. La agricultura automatizada tiene como objeto optimizar la gestión de los agrosistemas desde los puntos de vista agronómico, ambiental, social y económico. La agricultura automatizada basada en el uso de las TIC y de geotecnologías permite establecer una estrategia de gestión que recoge, procesa y analiza datos temporales, espaciales e individuales y los combina con otras informaciones para respaldar las decisiones de manejo de acuerdo con la variabilidad, y así mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, la productividad, la calidad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción agrícola, tanto en campo abierto como en ambientes controlados. La automatización agrícola, a través de la agricultura de precisión es un elemento de importancia dentro de la nueva revolución agrícola y la llamada agricultura 5.0, por lo tanto, es necesario que se fortalezca la formación profesional del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en esta área para estar a la vanguardia en la toma de decisiones. Las UUAA del plan de estudio no cubren de forma eficiente, oportuna y pertinente el enfoque antes mencionado, por lo que se recomienda que la UA Agricultura de Precisión cambie su carácter de optativo a obligatorio, asimismo, se requiere actualizar los contenidos de las UUAA Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía y Ambientes controlados.

Garantizar el acceso a los alimentos en cantidad y calidad mediante la producción de cultivos agrícolas sostenibles. Esto es uno de los grandes desafíos para los diversos actores que intervienen en esta ardua y compleja tarea, entre los que se encuentran productores agropecuarios, agroindustrias, así como comercializadores. Las UUAA del plan de estudios, si bien contemplan los aspectos de producción agrícola, no especifican la sostenibilidad de la producción de alimentos, por lo que esta necesidad se cubre de manera parcial. Por lo tanto, se sugiere fortalecer el plan de estudios con la incorporación de contenidos de forma transversal sobre desarrollo rural sostenible.

Respecto a la pertinencia de las funciones del perfil profesional se puede observar que estas tienen relación de forma parcial con las necesidades sociales actuales. Es importante tener en cuenta, que el profesional es un especialista que trabaja constantemente con los sistemas naturales básicos y su finalidad es la producción agropecuaria, la agroindustria y el sector agroalimentario.

Por tanto, es necesario que se actualice el perfil de egreso de forma que se especifiquen las funciones y tareas en torno a la producción agrícola sostenible, innovación tecnológica; divulgación, difusión y transferencia de tecnologías, comercialización de productos agrícolas, nutrición vegetal, así como el manejo de la TIC y las Geotecnologías.

Mercado laboral

Los Ingenieros Agrónomos tienen un rol fundamental en el desarrollo económico de México ya que gestionan una de las actividades más importantes: la producción agropecuaria. Se dedican a mejorar técnicas y procesos productivos que repercuten en la calidad de los alimentos que consumimos día a día.

El mercado laboral de México en el que se insertan los profesionales de la agronomía no es de los más competitivos, pero de igual modo existe un considerable número de graduados. De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), se estiman 20,000 Ingenieros Agrónomos, por lo que, con este número, se sitúa en el puesto número 22º de los profesionales.

En el caso de los Agrónomos Fitotecnista, el mercado laboral varía según la región geográfica y los sectores en los que se desempeñan, sin embargo, en general, tienen una amplia variedad de opciones de trabajo en áreas relacionadas con la producción de cultivos y la agroindustria, otro importante número trabaja en ámbitos gubernamentales y organismos internacionales.

Es importante recalcar que el sector laboral general de los Agrónomos Fitotecnistas se caracteriza por tener un considerable porcentaje de informalidad (Universidad Mexicana Mx., 2021).

De la lista de tendencias de las profesiones que muestra el Observatorio Laboral, algunas de las áreas donde se pueden incorporar laboralmente los Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas son:

- **Producción de cultivos:** El profesional puede trabajar en esta área, ya sea en el sector público o privado. Esto puede incluir la selección de semillas, la preparación de suelos, la gestión de plagas y enfermedades, y la aplicación de técnicas agronómicas para mejorar la productividad de los cultivos.
- **Investigación y desarrollo:** Muchos Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas trabajan en el desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías agrícolas para mejorar la producción de alimentos. Esto puede incluir la investigación en mejoramiento genético de plantas, la biotecnología y agrotecnia en cultivos extensivos e intensivos.
- **Comercialización, ventas, formulación y desarrollo de proyectos de inversión:** Algunos profesionistas pueden trabajar en la comercialización y venta de productos, insumos y servicios agrícolas, así como gestión del crédito y seguro agrícola, entre otros.
- **Sostenibilidad ambiental:** El Ingeniero Agrónomo Fitotecnista puede trabajar en dependencias dedicadas a la promoción y aseguramiento de prácticas agrícolas sostenibles y en la conservación del medio ambiente.

Se revisaron las tendencias de empleo profesional en México, para el segundo trimestre de 2022, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE); sin embargo, la información que se recupera corresponde a las carreras de Agronomía y Veterinaria donde se revela que el número de profesionistas ocupados a nivel nacional fue de 10.6 millones de personas, de los cuales solo 239 mil profesionistas (2.25%). El 83.4% son hombres y el 16.6% son mujeres, por rango de edad, la mayoría (45.9%) tienen 45 años o más, el 18.3% tiene entre 35 y 44 años y el 29.2 % entre 25 y 34 años. Datos de esta misma encuesta revelan que casi el 60% son trabajadores subordinados y remunerados, mientras que el 26.4% son trabajadores por cuenta propia y 13.7% restante son empleadores.

Desde el punto de vista de ingresos, los profesionistas del ámbito Agronómico, en general, ocupan el octavo lugar con un ingreso promedio equivalente a $11,600 mensuales. Asimismo, el salario promedio en México es de $120,000 al año o $61.54 por hora. Los cargos de nivel inicial comienzan con un ingreso de $84,000 al año, mientras que profesionales más experimentados perciben hasta $180,000 al año, por lo que se concluye que la profesión es pertinente en el mercado laboral.

Empleadores

Para enriquecer el análisis de la pertinencia del plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista desde la perspectiva del mercado laboral, se aplicó una encuesta durante los meses de marzo y abril del 2023 a empleadores potenciales, obteniendo 16 respuestas. Del sector público se obtuvo la respuesta de la Dirección de medio ambiente (Jiquipilco) y del DIF del Estado de México; del sector privado se obtuvo la respuesta de la empresa Siempre Verde, Agrícola Fitoyagro, Barcel SA de CV, Productora Agrícola Florea, Energéticos Huereje, Producción y Comercialización Hortofrutícola, Ingeniería Aplicada en Invernaderos SA de CV, HMClause México, FERTITLALOC, Asesoría y Consultoría Técnica para el Sector Agropecuario, así como de Servicios Integrales y Centro de Impulso Empresarial de México. Cabe mencionar que en las áreas en las que se ubican las empresas empleadoras son la producción agrícola, la agricultura, venta de alimentos balanceados y agroinsumos, infraestructura rural, semillas, abonos orgánicos, fruticultura, floricultura, organización y capacitación de productores, fertilizantes, cuidado del medio ambiente, cultivos hortícolas y la capacitación de cultivo de hortalizas.

En su mayoría, los empleadores coinciden en que el profesional se puede desempeñar laboralmente como asesor, coordinador, supervisor, director de área o jefe de departamento, según como se contrate y de acuerdo con las habilidades, experiencia y desempeño que presente el aspirante.

Entre los requisitos indispensables que solicitan los empleadores están la experiencia laboral, ser pasante de licenciatura, contar con una carta de recomendación o en su caso el título y la cédula profesional. Además, de acuerdo con el ámbito laboral, en la mayoría de las veces, se solicita que los egresados

acrediten un examen de selección que abarca conocimientos específicos, habilidades, área psicológica y/o análisis médicos.

En el siguiente cuadro se presentan los conocimientos, habilidades-destrezas y actitudes que requieren los empleadores del profesionista, así como la relación con las unidades de aprendizaje del plan de estudios, que atienden parcial o totalmente dicho requerimiento:

Cuadro 4. Conocimientos, habilidades y actitudes que requieren los empleadores y su congruencia con el plan de estudios

	Requerimiento	UUAA	
		Obligatorias	**Optativas**
Conocimientos	Agrometeorología (cambio climático)	Agrometeorología	Gestión e impacto ambiental
	Fisiología vegetal	Fisiología vegetal Ecofisiología de cultivos	
	Agroecología	Agroecología	Gestión e impacto ambiental
	Fruticultura y horticultura	Olericultura Producción de cultivos frutícolas	Propagación de plantas y viverismo
	Gestión y administración de recursos	Administración agropecuaria Organización de productores y gestión agroempresarial Economía agrícola Sociología rural Ética y ejercicio profesional	Administración de capital humano Comercialización agropecuaria
	Agronomía	Fundamentos de agronomía Producción de cultivos de grano Producción de cultivos forrajeros Producción y tecnología de semillas Producción pecuaria Uso, conservación y manejo de suelo, agua y planta Ecofisiología de cultivos	Cultivos agroindustriales Cultivos tropicales Agricultura de precisión
	Control de enfermedades y plagas	Fitopatología Manejo integrado de plagas Manejo integrado de enfermedades	

Continuación…

	Requerimiento	UUAA	
		Obligatorias	Optativas
Conocimientos	Nutrición vegetal	Fertilidad y nutrición vegetal	Nutrición vegetal
	Restauración de condiciones de suelos, agua y aire	Uso, conservación y manejo de suelo, agua y planta	Suelo y agua
	Agricultura regenerativa (preservación de recursos naturales)	Uso, conservación y manejo de suelo, agua y planta Fertilidad y nutrición vegetal Agroecología	Gestión e impacto ambiental
	Sostenibilidad	Uso, conservación y manejo de suelo, agua y planta Agroecología	Gestión e impacto ambiental
	Sistemas de riego	Hidráulica Sistemas de irrigación	Suelo y agua
	Fertilidad de suelos	Edafología Fertilidad y nutrición vegetal Uso, conservación y manejo de suelo, agua y planta Agroecología Química agrícola	Suelo y agua
	Microbiología del suelo	Microbiología agrícola Bioquímica general Edafología Química agrícola	Suelo y agua
	Agronegocios	Organización de productores y gestión agroempresarial	Agronegocios
	Inglés	Ingles 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8	
	Hidroponía	Ambientes controlados	
	Edafología	Edafología Química agrícola	
	Innovación tecnológica (drones, fumigadores, tractores)		Agricultura de precisión
	Investigación	Metodología de la investigación	

Continuación…

	Requerimiento	UUAA	
		Obligatorias	Optativas
Habilidades-destrezas	Operación de maquinaria y equipo agrícola	Motores, tractores e implementos agrícolas	
	Manejo de insumos naturales	Agroecología	
	Riego presurizado	Sistemas de irrigación	
	Fertirrigación	Sistemas de irrigación	
	Diseño de invernaderos	Ambientes controlados	
	Desarrollo de proyectos	Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios Organización de productores y gestión agroempresarial	
Valores y actitudes	Actitud de servicio, amabilidad, compromiso, confianza, dedicación, disposición, entusiasmo, honestidad, humildad, trabajo en equipo, liderazgo, objetividad, proactivo, propositivo, puntualidad, respeto, responsabilidad y tolerancia.	Ética y ejercicio profesional Comunicación profesional Desarrollo y extensión rural Sociología rural Organización de productores y gestión agroempresarial	Liderazgo Administración de capital humano

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas obtenidas de los empleadores y el plan de estudios, 2015.

Los requerimientos de los empleadores son un indicador de los conocimientos, competencias, habilidades y valores que esperan de los egresados, al analizar la relación con el plan de estudios de la licenciatura se identifica que existe congruencia entre ambos, lo que es un indicador de confiabilidad respecto del perfil de egreso, ya que la formación profesional esta armonizada con el ámbito laboral.

Sin embargo, es preciso mencionar que se vislumbran áreas que es conveniente fortalecer con el fin de mantener la competitividad que se observa con la congruencia entre estos factores contemplados.

Entre las áreas de oportunidad que se perciben se encuentra la incorporación de contenidos sobre sostenibilidad debido a que el cambio climático y la preservación de los recursos naturales son una problemática que debe atenderse en la actualidad por lo que se sugiere la inclusión de dichos contenidos de forma

transversal en las UUAA del plan de estudios, así como el cambio de carácter de la UA Gestión e impacto ambiental.

Por otro lado, es importante que se revisen los contenidos de las UUAA Fertilidad y Nutrición Vegetal, así como de Edafología debido a que en las primeras unidades temáticas son repetitivas, por lo que hay que delimitarlos e incluir contenidos sobre fertirrigación en la UA Sistemas de irrigación, a fin de fortalecer los contenidos sobre fertilizantes para nutrir los cultivos.

Asimismo, se sugiere valorar el cambio de optativo a obligatorio de la UA Agricultura de precisión debido a que los cambios tecnológicos de vanguardia obligan a tener conocimientos y habilidades para su aplicación en el área respectiva, además de fortalecer estos contenidos en las UUAA de cada área de producción. De acuerdo con las necesidades de empleadores y a las necesidades mundiales de ahorro de agua es importante incluir una UA de hidroponía con objeto de que el alumno aplique los conocimientos y habilidades de estas tecnologías. Del mismo modo, se sugiere la inclusión de una UA sobre frutillas puesto que es un área de oportunidad para la inserción laboral de los egresados o de autoempleo.

Entre las recomendaciones que mencionan repetidas ocasiones los empleadores, se encuentra el fortalecimiento de la formación práctica del profesional más que teórica, por lo que se sugiere la inclusión de prácticas en las UUAA obligatorias con el fin de fortalecer los conocimientos adquiridos, para tal fin es necesario que el docente cuente con su manual de prácticas, previamente consensadas con el área académica respectiva. Además, es importante que se contemple que esté disponible y al alcance la infraestructura necesaria para llevar a cabo dichas prácticas de forma óptima.

Finalmente, se sugiere revisar los contenidos de las UUAA a fin de actualizarlos y enfocarlos a la formación del profesional, así como revisar su ubicación en los periodos escolares, sobre todo en las UUAA Geotecnologías aplicadas a la agronomía y Agricultura de precisión a fin de que el alumno construya y aplique los conocimientos de forma adecuada.

Expectativas de los estudiantes

A continuación, se hace una revisión histórica de la demanda e ingreso real que presenta la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista:

Tabla 3. Demanda de aspirantes por formarse en el programa educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015

Año	Aspirantes	Presentaron Examen	Aceptados	Inscritos a primer periodo
2018	131	129	117	113
2019	179	171	162	149
2020	106	91	91	91
2021	125	119	118	113
2022	242	225	151	143

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el Departamento de Control Escolar de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.

Como se observa en la tabla anterior, el número de aspirantes a ingresar a la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista ha variado significativamente durante los últimos cinco años, alcanzando su nivel más bajo en 2020 con 106 aspirantes y su nivel más alto en 2022 con 242 aspirantes, lo cual representa un incremento en la demanda de 85%, respecto al 2018.

En promedio, el 94% de los aspirantes presentan el examen de admisión, siendo aceptados el 87%, en algunos años, como el 2020 se aceptó al 100% de aspirantes, mientras que en 2022 fueron aceptados el 67%. Es de resaltar que el 95% de los aspirantes que aprueban el examen de admisión se inscriben al primer periodo, siendo 2019 y 2022 los años en donde se registró la mayor matrícula en el primer periodo escolar con 149 y 143 alumnos, respectivamente.

Cabe mencionar que el mayor número de aspirantes proviene del sistema de Bachillerato Federal, Estatal y principalmente Bachilleratos Tecnológicos de zonas rurales, sin embargo, esto no ha sido determinante para programar o establecer los contenidos de las UUAA del plan de estudios pese a que los aspirantes traen varias deficiencias, por lo que se recomienda tener en cuenta este criterio.

Estas cifras indican que el programa educativo de la licenciatura de Ingeniero agrónomo Fitotecnista que ofrece la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx sigue siendo una opción de interés para un número creciente de alumnos que desean dedicarse al ejercicio profesional de la agronomía.

Examen General para el Egreso de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (Ceneval) es una asociación civil que ofrece desde 1994 servicios de evaluación a instituciones educativas de nivel medio superior y superior, empresas, autoridades educativas, organizaciones de profesionales, así como a otras instancias públicas y privadas. Su actividad principal es el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación. Para evaluar a los egresados que están por egresar de la educación superior, el Ceneval ha desarrollado el Examen General para el Egreso de la Licenciatura (EGEL), que tiene como propósito evaluar el grado en que los egresados de una licenciatura han logrado los aprendizajes indispensables al término de su formación académica. Este instrumento ha sido recientemente renovado y, a partir de diciembre de 2021, el EGEL Plus evalúa conocimientos y habilidades disciplinares, así como habilidades transversales de lenguaje y comunicación. Esta guía está dirigida a quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL Plus AGRO) o carreras afines.

El examen está dirigido a los egresados de la licenciatura en Ciencias Agrícolas y carreras afines que han cubierto 100% de los créditos, estén o no titulados, y en su caso a egresados que cursan el último semestre del ciclo escolar de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo solicite.

La estructura del EGEL, hasta el año 2021 se encontraba constituido en cuatro áreas, con un total de 164 reactivos, mismos que se encontraban distribuidos de la siguiente manera:

A. Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias primas (53 reactivos)
1. Investigación
2. Diagnóstico
3. Diseño de sistemas de riego y drenaje
4. Infraestructura en unidades productivas

B. Producción de alimentos y materias primas (47 reactivos)
1. Uso y manejo racional de suelos y agua
2. Manejo para producción agropecuaria

C. Sanidad e inocuidad agropecuaria (30 reactivos)
1. Diagnóstico y manejo integral sanitario en el área agropecuaria
2. Control sanitario e inocuidad agropecuaria

D. Administración para el desarrollo rural (34 reactivos)
1. Formulación y evaluación de proyectos
2. Desarrollo rural y consultoría

Para el año 2022, el instrumento se modifica de tal manera que ahora consta de dos secciones, cinco áreas y 202 reactivos. La primera sección denominada disciplinar evalúa conocimientos y habilidades específicas de la profesión; la segunda sección denominada transversal de lenguaje y comunicación en español evalúa habilidades de lenguaje y comunicación en español, tal como se muestra a continuación:

Sección Disciplinar específica de la profesión (142 reactivos) y considera:

1. Sistemas de producción agropecuaria

1.1. Manejo y conservación del agua y suelo (14)

1.2. Producción pecuaria (14)

1.3. Producción agrícola (22)

2. Sanidad e inocuidad agroalimentaria

2.1. Manejo integrado de plagas y maleza (17)

2.2. Manejo integrado de enfermedades (13)

2.3. Inocuidad agroalimentaria (18)

3. Proyectos de desarrollo

3.1. Investigación y transferencia de tecnología (12)

3.2. Formulación e ideas de inversión 16

3.3. Evaluación y gestión 16

Sección Transversal de Lenguaje y Comunicación, común a todas las profesiones (60 reactivos)

1. Comprensión Lectora

1.1. Ámbito de estudio (Identificación de información, Interpretación y Evaluación de la forma y el contenido) (12)

1.2. Ámbito literario (12)

1.3. Ámbito de participación social (6)

2. Redacción Indirecta

2.1. Ámbito de estudio (Dimensión comunicativa, Dimensión gramatical y semántica y Dimensión ortográfica (15)

2.2. Ámbito de participación social (15)

Como se puede observar, la sección disciplinar se compone de tres áreas, 9 subáreas y 142 reactivos, las áreas corresponden a grupos de conocimientos, tanto teóricos como prácticos, agrupados y organizados de forma coherente, lo que permite tener una perspectiva integral y operativa de la profesión.

El egresado puede obtener uno de tres resultados, sobresaliente, satisfactorio y aún no satisfactorio, mismos que se describen a continuación:

Sobresaliente (1150 o más puntos). Los sustentantes de esta categoría poseen un conjunto de conocimientos y habilidades indispensables asociados a niveles

cognitivos superiores a los alcanzados en el nivel satisfactorio, que son capaces de demostrar en contextos y condiciones de una mayor complejidad. El 25% de lo que se evalúa en cada una de las áreas de la prueba está dirigido a los egresados con conocimientos y habilidades sobresalientes.

Satisfactorio (1000-1149 puntos). Los sustentantes en este nivel poseen un conjunto de conocimientos y habilidades indispensables para un egresado, los cuales permiten inferir que alcanzan los resultados de aprendizaje que conforman el perfil general de egreso. El conjunto de conocimientos y habilidades en esta categoría se asocian a niveles cognitivos que los sustentantes son capaces de demostrar en contextos y condiciones estándar o típicos del campo profesional. En su conjunto, representan 75% de lo que se evalúa en cada una de las áreas de la prueba.

Aún no satisfactorio (700-999 puntos). Los sustentantes en este nivel no alcanzan los conocimientos considerados como satisfactorios.

A continuación, se presentan los resultados del EGEL-CNI por áreas de los egresados de la Licenciatura de Ingeniería Agrónomo Fitotecnista de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx, respecto a las dos últimas modificaciones al instrumento de evaluación:

Tabla 4. Resultados del EGEL-CNI al año 2021

Año	Aspirantes	Resultados			Promedio del puntaje obtenido			
		Satisfactorio	sobresaliente	Sin testimonio	Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias primas	Producción de alimentos y materias primas	Sanidad e inocuidad agropecuaria	Administración para el desarrollo rural
2020	1	--	1 (100%)	--	1202	1101	1223	1131
2021	6	5 (83%)	0 (0%)	1 (17%)	1010	1097	1070	1147

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el Departamento de Evaluación Profesional de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.

Tabla 5. Resultados del EGEL-CNI por áreas al año 2022

Año	Aspirantes	Resultados			Promedio del puntaje obtenido				
		Sobresaliente	Satisfactorio	Sin testimonio	Disciplinar específica de la profesión			Transversal de Lenguaje y Comunicación	
					Sistemas de producción agropecuaria	Sanidad e inocuidad agroalimentaria	Proyectos de desarrollo	Comprensión Lectora	Redacción Indirecta
2022	27	0	23 (86%)	4 (14%)	1031	1053	1044	1081	1019

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el Departamento de Evaluación Profesional de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.

Como se puede observar en la información anterior, ha ido en incremento la demanda de egresados para titularse por esta modalidad en congruencia con la matrícula de egreso de la generación 2015-2020 (28 egresados), 2016-2021 (26 egresados) y 2017-2022 (43 egresados). Cabe mencionar que en el año 2022 hay un acumulado de egresados que presentaron el examen de las 3 generaciones antes mencionadas, teniendo 6 de la generación 2015-2020, 7 de la generación 2016-2021 y 14 de la generación 2017-2022 lo que a su vez da certeza del alza en esa modalidad de titulación.

Respecto a los resultados que han obtenido los egresados en el examen, en general, la mayor concentración se encuentra en el indicador “satisfactorio” con un valor de 83% en el año 2021 y con el 86% en el año 2022. En un menor porcentaje se encuentra el testimonio “sin testimonio” con el 14 y el 17%, cabe recalcar que el CENEVAL, ha cambiado la modalidad de examen a EGEL AGRO plus, sin embargo, los resultados se han mantenido estables.

Es importante mencionar que los resultados que han obtenido para alcanzar el indicador “sobresaliente” son bajos debido a que de las generaciones analizadas solo un egresado a obtenidos este resultado. Esto puede ocurrir al menos por tres razones, la primera es que las generaciones analizadas tuvieron una formación profesional en su mayoría virtual por causa de la pandemia mundial por lo que se deduce que su formación fue más teórica que práctica y no pudieron reforzar dichos conocimientos. La segunda porque los egresados no alcanzaron el puntaje ideal en todas las áreas que evalúa el examen, la tercera, porque los alumnos no estudian lo suficiente, además de que el curso propedéutico no se encuentra actualizado.

En relación con las áreas específicas que contempla el examen, se puede notar que la mayoría de los puntajes promedio se encuentran entre 1010 y 1047, lo que significa que son “satisfactorios” de acuerdo con la reglamentación del EGEL-CNI, por lo que se considera que estos son apropiados. Solo en el año 2020 las áreas de *“Diagnóstico y Diseño de programas para la producción de alimentos y*

materias primas" y "Sanidad e inocuidad alimentaria" han alcanzo el promedio de un puntaje "sobresaliente", esta última evaluada durante los tres años.

A continuación, se realiza la comparación del plan de estudios 2015 con los contenidos que evalúa el EGEL-CNI versión del año 2022:

Cuadro 5. Comparación del EGEL Agro Plus 2022 con las UUAA del plan de estudios, 2015

EGEL			Plan de estudios 2015	
Sección	**Área**	**Subárea**	**UUAA Obligatorias**	**UUAA Optativas**
Disciplinar especifica de la profesión	Sistemas de producción agropecuaria	Manejo y conservación del agua y suelo	Fundamentos de agronomía Edafología Uso, conservación y manejo de suelo, agua y planta Fertilidad y nutrición vegetal Agrometeorología cuantitativa Agroecología Motores, tractores e implementos agrícolas Hidráulica Sociología Rural	Suelo y agua Gestión e impacto ambiental
		Producción pecuaria	Producción pecuaria Producción de cultivos forrajeros Motores, tractores e implementos agrícolas Producción de cultivos de granos Producción y tecnología de semillas Ambientes controlados Olericultura	

Continuación…

EGEL			Plan de estudios 2015	
Sección	**Área**	**Subárea**	**UUAA Obligatorias**	**UUAA Optativas**
Disciplinar especifica de la profesión	Sistemas de producción agropecuaria	Producción agrícola	Sistemas de irrigación Agrometeorología cuantitativa Agroecología Motores, tractores e implementos agrícolas Hidráulica Olericultura Genotecnia Producción de cultivos de granos Producción y tecnología de semillas Producción de cultivos frutícolas Ambientes controlados Sociología Rural	Propagación de plantas y viverismo Cultivos tropicales Cultivos agroindustriales
	Sanidad e inocuidad agroalimentaria	Manejo integrado de plagas y maleza	Morfología vegetal Sistemática vegetal Motores, tractores e implementos agrícolas Entomología Toxicología y manejo de agroquímicos Manejo integrado de plagas Manejo integrado de arvenses	

Continuación…

	EGEL		Plan de estudios 2015	
Sección	**Área**	**Subárea**	**UUAA Obligatorias**	**UUAA Optativas**
Disciplinar especifica de la profesión	Sanidad e inocuidad agroalimentaria	Manejo integrado de enfermedades	Motores, tractores e implementos agrícolas Fitopatología Toxicología y manejo de agroquímicos Manejo integrado de enfermedades	
		Inocuidad agroalimentaria	Normatividad agropecuaria Microbiología agrícola Tecnología y manejo de agroquímicos	
	Proyectos de desarrollo	Investigación y transferencia de tecnología	Agrometeorología cuantitativa Geo tecnologías aplicadas a la agronomía Motores, tractores e implementos agrícolas Topografía digital Hidráulica Producción y tecnología de semillas Biotecnología en tejidos vegetales Ambientes controlados Metodología de la investigación Desarrollo y extensión rural	Agricultura de precisión

Continuación…

EGEL			Plan de estudios 2015	
Sección	**Área**	**Subárea**	**UUAA Obligatorias**	**UUAA Optativas**
Disciplinar especifica de la profesión	Proyectos de desarrollo	Formulación e ideas de inversión	Economía agropecuaria Administración agropecuaria Organización de productores y gestión agroempresarial Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios Desarrollo y extensión rural	Comercialización agropecuaria Administración del capital humano
		Evaluación y gestión	Organización de productores y gestión agroempresarial Administración agropecuaria Economía agrícola Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios	Comercialización agropecuaria Administración del capital humano
Transversal de Lenguaje y Comunicación	Comprensión Lectora	Ámbito de estudio	Comunicación profesional Ética y ejercicio profesional	
		Ámbito literario		
		Ámbito de participación social		
	Redacción Indirecta	Ámbito de estudio		
		Ámbito de participación social		

Fuente: Elaboración propia considerando información de la Guía para el sustentante Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO) 2022 y el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015.

En términos generales, el plan de estudios proporciona a los egresados los conocimientos suficientes para que sean competitivos en las áreas del EGEL, sin embargo, es necesario fortalecer algunas temáticas entre ellas se encuentra la sostenibilidad ambiental por lo que se sugiere abordarlo de forma transversal en las UUAA del plan de estudios, así como el cambio de carácter de la UA Gestión e impacto ambiental, debido a que en la actualidad es importante preservar los recursos naturales.

Asimismo, es importante fortalecer los contenidos sobre agricultura regional y territorio en las UUAA Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios y Desarrollo y extensión rural debido a que la sociedad situada en las zonas urbanas ha tenido una necesidad creciente de producir alimentos que satisfagan necesidades alimenticias en espacios pequeños.

En lo que se refiere a la producción agrícola, se considera importante fortalecer los contenidos sobre nutrición vegetal debido a que es importante que el profesional investigue las funciones y la dinámica de los elementos minerales en las plantas, los suelos y los ecosistemas, a fin de preservar la seguridad alimentaria en la UA Fertilidad y nutrición vegetal.

Del mismo modo, es relevante el despunte de la producción de frutillas que ha tenido para su comercialización ya que ocupan un rubro importante en las exportaciones, situándose dentro de los primeros 3 lugares y desplazando cultivos como el aguacate, por lo que se sugiere incluir una UA sobre frutillas, generando una enorme posibilidad de empleo a los egresados de esta licenciatura.

Finalmente, se debe considerar fortalecer de forma transversal los contenidos sobre cambio climático en las UUAA del plan de estudios debido a que afectan el rendimiento de los cultivos, generan pérdidas importantes cuando se destruyen las siembras por las variaciones extremas en la temperatura, además de que provocan que las plagas y enfermedades se propaguen de forma acelerada con consecuencias devastadoras, por lo que el profesional debe estar preparado para saber actuar y tomar las mejores decisiones ante estas problemáticas.

Opinión de los alumnos sobre la Integrativa Profesional (IP)

El plan de estudios de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, contempla en el 7° periodo la actividad académica denominada Integrativa Profesional (IP) pertenece al núcleo integral, con una carga horaria de mínimo 120 horas. Su objetivo es integrar los conocimientos adquiridos hasta el momento en la solución de problemas o situaciones propios de la disciplina, preferentemente en ámbitos reales de intervención profesional, realizando actividades relacionadas con la producción agropecuaria y/o de investigación en diferentes dependencias o instancias del sector, instituciones de educación superior, centros de investigación e industria, supervisada por un tutor académico (docente) y un tutor laboral.

Con la finalidad de conocer la opinión que tienen los alumnos de la licenciatura respecto a esta actividad académica, y del impacto que tienen como parte de su formación profesional, se aplicó un cuestionario a los alumnos que hasta el momento la cursaron, obteniendo un total de 38 respuestas.

Los alumnos mencionan que realizaron la integrativa profesional principalmente en el sector privado con un 55.3%, seguido por instituciones del sector público con un 23.7%, en la educación superior un 15.8% y en asociaciones un 2.6%. Entre las unidades receptoras se encuentran: Intiplant, Agrícola La Asunción, PRH Agrosistemas SA de CV, AGROTEC, Frutos sabor a México, Agrícola Florever, Agroservicios SAPI, Punto Verde Agro SA de CV, Jitomates Arizmendi Agroveterinaria, Hortigen Produce SA de CV, Centro de capacitación rural IAP, SECAMPO, Segalmex, Probosque, CESAVEM, Asociación de Mujeres y Hombres Productores de Agave Mezcalero, entre otros, cumpliéndose de esta manera una parte del objetivo al llevarse a cabo preferentemente en ámbitos reales de intervención profesional en diferentes dependencias o instancias del sector agropecuario.

Los encuestados afirman que, de acuerdo al avance en su trayectoria académica los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos hasta ese momento les fueron de utilidad en la solución de problemas en el ámbito seleccionado; en actividades relacionadas con los cultivos de maíz, papa, jitomate, forestales, agave mezcalero, chile, melón, lechuga, col, brócoli, verdolaga entre otros; con diferentes sistemas de producción desde tradicionales hasta la agricultura protegida; con técnicas de cultivo en vitro, hidroponía y aeroponía; en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, manejo de plagas y enfermedades; en el diseño, establecimiento y distribución de sistemas de riego; en nutrición vegetal, fertiirrigación, cosecha; en la colecta, limpieza y manejo de semillas de forestales, producción de mini tubérculos; en el trabajo administrativo como la elaboración y seguimiento de proyectos productivos, comercialización y venta de insumos agrícolas (empaque y traslado) y finalmente en la investigación para la recolección de datos en lotes experimentales de técnicas de mejoramiento genético.

Se les preguntó en que fases del sistema de producción agrícola aplican los conocimientos teóricos-prácticos, la mayor parte de los encuestados mencionan que se desarrollan fundamentalmente en suelo, semillas y material vegetativo,

control de plagas/malezas/enfermedades, maquinaria agrícola e implementos, e insumos para la agricultura, seguido de cosecha, fertirriego, comercialización y mejoramiento genético; sin embargo, dichos contenidos se abordan en algunas UUAA del plan de estudios por lo que solo se debe verificar que se contemplen en la UA y en su caso sean actuales. Con relación al conocimiento sobre comercialización, este se contempla en una UA optativa, por lo que se sugiere valorar su cambio de carácter a obligatorio.

Sobre el uso de las tecnologías como parte de la formación profesional los encuestados respondieron que lo aplican principalmente en los ámbitos de trabajos de campo, trabajos en invernaderos, con productores, empresas e instituciones, en informática y comunicación, laboratorio y parque de maquinaria agrícola e implementos, en menor grado en seminarios de investigación e hidroponía, sin embargo, es importante reforzar de forma transversal y definir estos contenidos en la formación práctica acorde a cada disciplina.

Los alumnos también mencionan la importancia de desarrollar habilidades que promuevan el liderazgo, trabajo colaborativo, trabajo en equipo, toma de decisiones, comunicación oral y escrita, que se promueven en el ámbito en el que realizan su integrativa profesional, por lo tanto, se sugiere revisar los contenidos de las UUAA que conforman el plan de estudios a fin de propiciar el desarrollo de estas habilidades.

Finalmente, los alumnos realizaron algunas sugerencias para mejorar el desarrollo de la Integrativa Profesional como: mantener actualizado el catálogo de unidades receptoras, realizar convenios de colaboración con unidades receptoras con el compromiso de aceptar a cierto número cada ciclo, que el profesor brinde acompañamiento técnico y/o administrativo y que el perfil del docente sea apropiado a la UA. Con relación a estas sugerencias, es importante poner especial énfasis en mantener actualizado el catálogo de unidades receptoras; en el caso de los convenios, proponer a las instancias pertinentes de la Universidad que el trámite sea más ágil referente a esta actividad, respecto al perfil profesional del docente para su acompañamiento, como asesor académico debe cumplir con los requisitos indispensables como conocimiento especifico de los trámites institucionales, relación con el sector productivo, así como, actividades productivas y profesionales.

En conclusión, la integrativa profesional es la primera actividad académica que brinda a los alumnos la oportunidad de aplicar conocimientos, habilidades y destrezas en situaciones reales del ejercicio profesional.

Opinión de los alumnos sobre la Actividad Académica Práctica Profesional (PP)

La Práctica Profesional (PP), denominada como "*Antesala Profesional"*, tiene como objetivo aplicar, desarrollar y fortalecer conocimientos, competencias, habilidades y valores adquiridos a lo largo de la formación académica en el campo laboral en el sector productivo preferentemente agrícola que define el perfil de egreso, a las y los jóvenes estudiantes, lo que les permite adquirir conocimientos y experiencias en la praxis y realidad.

Es una actividad académica que se cursa en el décimo periodo, tiene que cubrir un total de 480 horas, con 30 créditos, realiza actividades relacionadas con la producción, investigación, extensión y divulgación, así como en procesos de la administración agropecuaria, en diferentes dependencias públicas, privadas y ONG del sector agropecuario, instituciones de educación superior y centros de investigación. También pueden realizarlas en el interior del país o en el extranjero, derivado de los convenios de colaboración e intercambio académico, con base en la normatividad universitaria y procesos internos académico-administrativos, de la Facultad de Ciencias Agrícolas, tutorado por un Profesor de Tiempo Completo en coordinación con el departamento de Servicio Social y Prácticas Profesionales.

A fin de conocer la opinión que tienen los estudiantes, respecto a esta actividad académica, y del impacto que tiene como parte de su formación profesional, se aplicó un cuestionario digital a los alumnos que ya cursaron o que la están cursando, obteniendo un total de 36 respuestas, de los cuales 18 ya concluyeron la realización de las PP y 18 se encuentran en proceso; 28 estudiantes las realizaron el sector empresarial, 3 practicantes en instituciones gubernamentales y 5 en instituciones educativas.

Las unidades receptoras en las que los alumnos llevaron o llevan a cabo sus PP son: Agroquímicos para la Floricultura, Grupo Alta, Secretaría del Campo, Agrovale, Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx, Probosque, Green World de México, Vinícola Aldo Cesar Palafox, Molinos del Sudeste S. A. de C. V., CESAVEM, Agroquímicos de Michoacán, GAP, Frutos sabor a México, Hortigen Produce S.A. de C.V., Hortalizas Balem, Internacional Química de Cobre S.A. de C.V., Fresas y Hortalizas Santa María, Más Fresco, Agroindustrial Zitácuaro, Champiñones el Encinal, Plantatti, Punto Verde Agro S.A. de C.V y Kings Flowers.

Al realizar la encuesta y con base en el avance de la trayectoria académica, los alumnos consideran que los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos se aplican en la solución de problemas en el sistema de producción agrícola con un 91.69% y solo el 8.31% refirieron que no los ocupan.

En la descripción de las principales actividades profesionales que realizan los alumnos mencionaron entre muchas, para el sector privado trabajo en campo, análisis de suelos, supervisión de labores culturales, monitoreo y manejo integrado de plagas y enfermedades, aplicación de agroquímicos, y calibración de maquinaria agrícola, asesoramiento a productores, manejo del cultivo (como trigo, fresa, uva, mango, champiñones, etc.), riego, toma de presión en el sistema de riego, nutrición vegetal, formulación de fertilizantes, aplicación de fertilizantes

foliares, evaluación de cosecha y postcosecha, evaluación de rendimiento, control de calidad en cosecha en varios cultivos, el manejo de productos agrícolas, ventas, uso de las TIC (registro en el sistema sobre la producción de sémola en trigo durum), creación e innovación de productos químicos, orgánicos y biológicos, así como aplicación en trampas para plagas en cultivos de hortalizas y desarrollo técnico y administrativo.

En el sector gubernamental, realizaron actividades como implementación de programas sociales para el campo, asesoramiento a productores forestales y monitoreo de plagas y enfermedades en agave mezcalero. En la UAEMéx Facultad de Ciencias Agrícolas; organización de grupos de trabajo, reparación de sistemas de riego, limpieza de terreno, manejo de motocultor, formación de camas y distribución de siembra de hortalizas, proyecto de investigación (monitoreo de roya en café en el municipio de Sultepec), manejo de cultivos en campo, manejo de personal, trabajo en campo e invernadero, entre otras.

Un común denominador en las respuestas es uso y aplicación de conocimientos, estrategias y toma de decisiones como: liderazgo, trabajo colaborativo, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita, uso de la informática y la comunicación (TIC), así como ser innovador.

Los encuestados refirieron que se abordaron temas de actualidad en sus prácticas profesionales como: desarrollo de nuevas tecnologías de producción, sistemas de riego, protección del medio ambiente, técnicas hidropónicas y biotecnológicas, transgénicos, cambio climático, libre comercio, globalización de la economía y la transformación de bienes en productos alimenticios.

De acuerdo con las respuestas recabadas se concluye que es importante fortalecer algunos contenidos sobre importación y exportación con el cambio de carácter de optativo a obligatorio de la UA Comercialización Agropecuaria, incluir contenidos sobre liderazgo en la UA Administración del Capital Humano, fortalecer los contenidos sobre fertirriego en la UA Sistemas de irrigación, debido a su relevancia social y comercial es importante incluir una UA sobre hidroponía y otra sobre frutillas; incluir contenidos sobre liderazgo en la UA Administración del capital humano, finalmente, hay que actualizar los contenidos sobre producción agropecuaria, nutrición y manejo fitosanitario en las UUAA correspondientes.

En lo general se da al cumplimiento al objetivo de la práctica profesional, siendo una oportunidad tangible de relacionarse con personal del ramo y medir sus capacidades de formación, emitiendo opiniones y/u observaciones como:

> *“Me ayudo a reforzar mis conocimientos y del mismo modo me ayudo a identificar más las áreas que tenía que seguir estudiando.”*
>
> *“Es buena, considero que es el primer acercamiento a la vida laboral.”*
>
> *“Me ha sido bastante útil para ampliar mi conocimiento profesional y desarrollarme dentro del mundo laboral y como saber dirigirte a un productor de diferentes zonas.”*
>
> *“Es un reto estar fuera de la escuela, pero al igual es una experiencia excelente.”*

"Me apoyo a tener más seguridad de mí misma al hablar con los productores, aprendí bastante tanto en el comercio, calidad, desde cosecha hasta exportación, la importancia de la toma de decisiones, al igual el trabajo cooperativo entre las distintas áreas de trabajo."

"Te da una amplia apertura de conocimientos requeridos para la vida laboral, que se deben de tomar en cuenta en ampliar los contenidos en las diferentes UUAA integradoras para su mayor facilidad de inserción en el mercado laboral."

Finalmente, es importante resaltar que los alumnos en algunas ocasiones presentan dificultades al momento de realizar los trámites administrativos, específicamente en la plataforma digital en la que deben realizar su proceso registro hasta la liberación de las prácticas profesionales por lo que se sugiere proponer a las instancias pertinentes de la Universidad que el trámite sea más ágil referente a esta actividad.

Capacidad para incorporar teorías y conocimientos vigentes, principios y valores legítimos, estrategias y métodos factibles.

Opinión de los expertos en la enseñanza de la profesión

Con la finalidad de conocer las teorías y conocimientos vigentes, los principios y valores legítimos, estrategias y métodos factibles con los que debe contar el Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, se aplicó una encuesta durante los meses de febrero, marzo y abril del 2023 a expertos en la disciplina, obteniendo 4 respuestas de destacados profesionistas del área que laboran en instituciones tanto públicas como privadas.

La formación de tres de los expertos es la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista y solo uno es la Ingeniería Agronómica, cabe mencionar que la mayoría cuenta con estudios de posgrado como maestría en Administración de Negocios, Doctorado en Biología y capacitación en el extranjero sobre nutrición vegetal, principalmente.

Se les preguntó a los expertos sobre los conocimientos, métodos o estrategias disciplinarias (vigentes o nuevos), así como los principios y valores necesarios para la formación del profesional, obteniendo las siguientes respuestas:

Cuadro 6. Conocimientos, métodos y valores que los expertos disciplinarios opinan necesarios en la formación profesional

Conocimientos	Genética vegetal Fitopatología Fisiología Entomología Edafología Pesticidas Climatología Fenología agrícola Irrigación Maquinaria agrícola Botánica Bioquímica Nutrición vegetal Patología

Continuación…

Conocimientos	Conocimiento de los suelos Administración Desarrollo social Física Estadística Agrofinanzas Fertilidad
Métodos o estrategias disciplinarias	Técnicas de ornamentales, frutales y hortalizas Técnicas de cultivo Manejo agronómico de manera integral Manejo de sistemas de producción Formulación de proyectos de inversión Detección de plagas y enfermedades Manejo de equipos de medición automatizada Mejoramiento genético
Principios y valores	Visión sistémica Comunicación Capacidad de análisis Pensamiento crítico Liderazgo

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos de los expertos en la disciplina.

Al realizar el análisis de cotejo en relación con la opinión de los expertos y las UUAA del plan de estudios, se deriva que este cubre casi en su totalidad los requerimientos de los expertos del ejercicio laboral del profesional. Sin embargo, es importante que los contenidos de las UUAA se actualicen y direccionen al perfil profesional del Agrónomo Fitotecnista, así como enriquecerlos con conocimientos teórico-prácticos.

Cabe mencionar que, de acuerdo con las respuestas de los expertos, se considera importante fortalecer los conocimientos en las UUAA correspondientes a los procesos y sistemas sustentables de producción y automatización*: inteligencia artificial, el Internet de las Cosas, IoT (en la agricultura), big data, robótica, drones, edición genética, nanotecnología y energía solar fotovoltaica*. Asimismo, se considera importante actualizar los contenidos de globalización económica y cultural, administración de riesgos y las nuevas "formas de vivir" en la UA Administración de Riesgos.

En lo que respecta a los métodos o estrategias disciplinarias que mencionan los expertos, algunos no se encuentran en el plan de estudios y es importante incorporar a fin de reforzar la formación de los alumnos, como las técnicas de frutales y ornamentales con una visión sostenible.

En lo que refiere a los principios y valores, estos se abordan de forma transversal en las UUAA, sin embargo, los cambios en las normas y en los entornos laborales, las necesidades de aprendizaje autónomo y permanente son características que deben incluirse en las UUAA para fortalecer actitudes, principios y valores.

Asimismo, se les peguntó a los expertos sobre las áreas y actividades en las que interviene el profesional y se obtuvieron las siguientes respuestas:

Cuadro 7. Actividades y áreas en las que interviene el profesional según los expertos disciplinarios

Áreas de desempeño	Semilleros Establecimientos productivos Laboratorios de investigación Docencia Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales Despacho de asesoría Agropecuaria Sector bancario Investigación Transferencia de tecnologías Desarrollo de mercados Desarrollo de maquinaria y equipo de aplicación Sector empresarial
Actividades que desempeña el profesional	Diseñar, ejecutar y comunicar programas de mejoramiento genético vegetal Asesorar a los productores sobre alternativas y conocimientos que coadyuven a esquemas de producción sustentables y rentables Producir alimentos Análisis e interpretación de datos estadísticos Abatir enfermedades y plagas Resistencia y disminución al estrés biótico y abiótico Mejorar las condiciones y rentabilidad en los cultivos Elaboración de fertilizantes y bioestimulantes

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos de los expertos en la disciplina.

Las actividades y áreas de intervención del profesional mencionadas por los expertos son congruentes con las funciones profesionales del perfil de egreso, además de que la mayoría de las UUAA aportan los conocimientos suficientes para desarrollarlas de forma adecuada. Sin embargo, para fortalecer las funciones del perfil de egreso, se debe valorar la incorporación de UUAA con carácter obligatorio sobre comercialización, transferencia de tecnología, emprendimiento, nutrición vegetal y fertirrigación (manejo nutricional y bioestimulantes) a fin de que el egresado se desempeñe de forma adecuada en dichas áreas.

El acompañamiento empresarial debe ser enfocado desde el punto de vista del extensionismo “moderno” con la finalidad de una transición de renovación generacional, para fortalecer y desarrollar una agricultura sustentable y productiva, basada en el conocimiento y la innovación tecnológica, a través de las políticas y prácticas operacionales que mejoren la competitividad de una micro – mediana - gran empresa y que a la vez ayuden a mejorar las condiciones económicas y sociales en los procesos agrícolas; el acompañamiento empresarial, considerado como un instrumento para promover la competitividad y mejorar la calidad de vida de los productores del sector rural.

Por último, se les preguntó a los expertos sobre los métodos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje necesarios en la formación del profesional. A partir de este análisis los expertos entrevistados señalan que el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación del profesional debe de ser en un porcentaje mayor práctico, los expertos sugieren que un 30% de los contenidos deben ser teóricos y el 70% prácticos. Asimismo, mencionan que es importante privilegiar la práctica utilizando tecnologías de punta actualizadas automatizadas, así como la enseñanza en la aplicación directa en el campo.

Respecto a la formación del docente, los expertos sugieren que deben tener un equilibro en la formación académica en las áreas de conocimiento del profesional con la actividad y experiencia en campo transmitiendo entusiasmo a los alumnos para motivar su aprendizaje.

Actualmente, el plan de estudios se imparte dentro de la modalidad educativa escolarizada con administración de la enseñanza en el sistema flexible donde las UUAA se encuentran agrupadas en tres núcleos: Básico, Sustantivo e Integral. De acuerdo con la carga horaria en el núcleo básico se tienen 33 horas semana mes en sesiones teóricas y 43 horas prácticas, en el núcleo sustantivo 56 horas teóricas y 81 prácticas, mientras que en el núcleo integral se tienen 25 horas de teoría y 41 horas prácticas, lo cual arroja un total de 106 horas de teoría y 165 horas prácticas que representan a 39% y 61% de teoría y práctica, incluyendo la UA Integrativa y las prácticas profesionales.

Tomando en cuenta estos antecedentes y la opinión de los expertos, será necesario replantear los enfoques que se asigna a las sesiones teóricas y prácticas, además de cuidar el cumplimiento de la carga horaria de las UUAA en la planeación didáctica. Por otra parte, se deberá poner especial énfasis en la formación de los docentes ponderando su formación académica, experiencia

profesional y de gestión, priorizando contenidos actualizados que puedan aplicarse a la realidad productiva que se vive en el campo y que se presentará en escenarios futuros.

En otro ámbito de opinión, se cuestiona la pertinencia de las UUAA, concretamente la integrativa; cuyo objetivo de inserción practica y de antesala profesional, no cumple con las expectativas del estudiante, y de los docentes que tutoran a las y los jóvenes; por lo que deberá ser analizada su continuidad, o bien reorientar su ubicación en el plan de estudios, así como atender las observaciones que señalan tanto estudiantes como docentes.

Congruencia de los contenidos del plan de estudios de la UAEM (Universidad Autónoma del Estado de México) con otras IES (Instituciones de Educación Superior) nacionales e internacionales

Escuelas líderes nacionales

Con la intención de analizar la pertinencia de las unidades de aprendizaje (UUAA) del plan de estudios de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista se hizo una comparación con el plan de estudios de otras licenciaturas, se tomó como referencia el Ranking general de las mejores Universidades a nivel nacional 2022, publicado por la Secretaría de Planeación y Desarrollo Institucional de la UAEMéx, para seleccionar a las Licenciaturas de Instituciones de Educación Superior (IES) públicas nacionales que tuvieran un plan de estudios similar al de la UAEMéx encontrando lo siguiente:

Cuadro 8. Comparación de las características de los planes de IES nacionales con el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Institución	Licenciatura	Periodos	Créditos	UUAA	
				Obligatorias	Optativas
Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	10	423	54+2*	4
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Ingeniero Agrónomo	9	436	41+1*	10
Universidad de Guadalajara	Ingeniero Agrónomo	9	450	48+1*	8
Universidad Autónoma de Chihuahua	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	9	312	42	8
Universidad Autónoma Chapingo	Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia	8	SD	50	5
Universidad Autónoma de Nuevo León	Ingeniería en Agronomía	9	217	50	6

Institución	Licenciatura	Periodos	Créditos	UUAA	
				Obligatorias	Optativas
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Ingeniería Agrícola	10	449	54	4
Universidad Autónoma Metropolitana	Licenciatura en Agronomía	12 trimestres	511	12	No

*Actividad académica

Fuente: Elaboración propia a partir de los planes de estudio de las IES.

En cuanto a la denominación del programa educativo de las IES que se analizaron, únicamente la Universidad Autónoma de Chihuahua es igual a la de la UAEMéx; la Universidad Autónoma Chapingo la oferta como especialidad y las demás, lo denominan Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrícola o Ingeniería en Agronomía. Cabe mencionar que en el caso de la UAM la denominación del programa educativo es Licenciatura en Agronomía, pero otorga el título de Ingeniero Agrónomo o Ingeniera Agrónoma.

La tendencia de las IES nacionales en cuanto a la duración del plan de estudios es de 4.5 años o 9 periodos escolares, lo cual es contrastante con los 5 años / 10 periodos escolares del plan de estudios de la UAEMéx, destaca en este rubro la Universidad Autónoma Metropolitana que su oferta es de 12 trimestres y la Universidad Autónoma Chapingo con 8 periodos semestrales; sin embargo, es necesario aclarar que esta última tiene como requisito para los aspirantes seleccionados que no hayan egresado de la preparatoria Agrícola de la UACH, acreditar dos semestres en el nivel propedéutico, una vez concluido pueden seleccionar su especialidad (carrera) y para los egresados de dicha preparatoria los aspirantes seleccionados se inscriben directamente a la carrera seleccionada.

En lo que refiere al total de créditos, estos varían de 217 a 450 distribuidos entre 37 a 54 unidades de aprendizaje obligatorias y un rango de optativas 4 a 10, vale destacar que la Universidad Autónoma Chapingo, oferta dos tipos de optativas, las disciplinarias y las de formación integral. Esto nos indica que el plan de estudios de la UAEMéx está dentro de estos estándares con respecto a las UUAA obligatorias, sin embargo, se puede notar el bajo número de optativas que oferta.

La mayoría de los planes de estudios de las IES oferta actividades académicas, práctica o estancia profesional, en el último o penúltimo periodo, destaca la Universidad Autónoma de Nuevo León que al servicio social le asignan valor crediticio. Pese a esto, es importante resaltar que una de las fortalezas del plan en análisis cuenta con la actividad académica Integrativa Profesional que se oferta en el séptimo periodo con una carga horaria de 120 horas por periodo.

De los aspectos claves a considerar, es la tendencia al número de periodos de duración, por lo que se propone analizar la viabilidad de ofertarlo en una menor duración, y plantear el aumento en número las UUAA optativas a acreditar, contribuyendo con esta acción a los intereses del alumno.

Derivado de lo anterior, se realizó un análisis sobre las UUAA que integran los planes de estudio de las universidades nacionales para compararlas con el plan de estudios de la UAEMéx, por lo que se realizó el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Comparación del plan de estudios con IES nacionales

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
Agrometeorología Cuantitativa	Agrometeorología	Meteorología y climatología	Agroclimatología		Agrometeorología	Agrometeorología	
Fundamentos de la Agronomía		Fundamentos de la producción agropecuaria y forestal			Introducción a la ingeniería agronómica	Introducción a la Agricultura	
Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía		Sistemas de información geográfica	Tecnologías y manejo de la información				
Matemáticas Básicas en Agronomía			Matemáticas I	Matemáticas		Matemáticas I	
Morfología Vegetal				Anatomía y Morfología Vegetal		Anatomía y Organografía Vegetal	
Química Agrícola	Química	Química agrícola	Química		Química general	Química	
Bioquímica General	Bioquímica	Bioquímica	Bioquímica	Bioquímica Vegetal	Bioquímica y laboratorio	Bioquímica	
Edafología		Edafología	Edafología y fertilidad de los suelos	Edafología		Edafología	
Inglés 5	Ingles I		Ingles I				
Matemáticas Aplicadas en Agronomía			Matemáticas II		Álgebra lineal	Matemáticas II	
Sistemática Vegetal					Botánica y laboratorio	Botánica Económica y Sistémica	
Sociología Rural		Sociología rural		Sociología Rural			

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
Agroecología	Ecología general	Agroecología	Agroecología		Agroecología	Agroecología	
Estadística y Probabilidad		Bioestadística	Estadísticas I	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y estadística		
Inglés 6			Inglés II				
Fertilidad y Nutrición Vegetal	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal	Fertilidad de suelos-Nutrición Vegetal		Nutrición Vegetal		Fertilidad y Manejo de Suelos	Energía y consumo de sustancias fundamentales
Fisiología Vegetal	fisiología vegetal	Fisiología vegetal	Fisiología vegetal	Fisiología Vegetal	Fisiología vegetal con laboratorio	Fisiología Vegetal	
Microbiología Agrícola	Microbiología	Microbiología del suelo	Microbiología		Microbiología con laboratorio		
Motores, Tractores e Implementos Agrícolas	Maquinaria Agrícola I	Mecanización agrícola	Maquinaria y equipo agrícola	Mecanización Agrícola		Maquinaria Agrícola I	
Comunicación Profesional	Taller de comunicación oral y escrita		Lenguaje y comunicación			Procesos de la Comunicación	
Entomología Agrícola	Entomología	Entomología general	Entomología		Entomología y parasitología agropecuaria	Entomología	
Inglés 7			Ingles III				
Ecofisiología de Cultivos		Ecofisiología vegetal					
Fitopatología	Fitopatología	Fitopatología			Fitopatología y laboratorio	Fitopatología	
Mecánica					Mecanización agropecuaria	Mecánica	

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
Topografía Digital	topografía	Elementos de topografía	Topografía		Topografía	Topografía	
Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Uso y manejo del agua,	Conservación del suelo y agua			Uso y manejo sostenible del agua	Uso y Manejo del Agua	
Inglés 8			Inglés IV				
Diseños Experimentales	Experimentación agrícola I	Diseños experimentales		Diseños experimentales	Diseños experimentales	Diseños Experimentales Agrícolas	
Economía Agropecuaria		Economía general	Economía agropecuaria	Economía Agrícola		Economía Agrícola	
Hidráulica	Hidráulica	Hidráulica e hidrología	Hidráulica		Hidráulica	Hidráulica	
Manejo Integrado de Enfermedades				Manejo de Enfermedades de Plantas			
Manejo Integrado de Plagas	Manejo integrado de plagas	Control integrado de plagas agrícolas	Manejo integral de organismos dañinos	Manejo de Plagas			
Toxicología y Manejo de Agroquímicos	Plaguicidas Agrícolas I				Manejo de agroquímicos		
Administración Agropecuaria		Administración agropecuaria y forestal	Administración agropecuaria	Administración de productos Agrícolas		Administración Agropecuaria	
Genética Vegetal	Genética		Genética vegetal		Genética	Genética	
Manejo Integrado de Arvenses	Control de malezas	Maleza y fitopatógenos		Manejo de Malezas	Manejo sostenible de pastizales	Control de la Maleza	

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
Olericultura	Olericultura			Producción de Hortalizas de hoja, tallo e inflorescencia		Producción de Hortalizas	
Sistemas de Irrigación	Sistemas de Riego	Riego y drenaje		Principios de Riego Agrícola			
Metodología de la Investigación Agropecuaria	Metodología de la Investigación	Metodología de la investigación	Seminario de investigación	Metodología de la Investigación		Metodología de la Investigación	
Normatividad Agropecuaria							
Genotecnia		Genotecnia					
Producción de Cultivos de Granos	Acondicionamiento y Almacenamiento de Grano y Semilla			Producción de Cereales	Optativa I Cultivos básicos	Producción de Granos y Oleaginosas	
Producción de Cultivos Frutícolas	Producción de Frutales	Fruticultura general	Cultivos hortofrutícolas	Fruticultura General		Producción de Frutales	
Producción y Tecnología de Semillas	Producción de semillas			Producción y Tecnología de Semillas		Producción y Tecnología de Semillas	
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial		Organización de productores			Optativa IV Administración agropecuaria		
Integrativa Profesional							
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Manejo de Postcosecha	Fisiología y manejo de postcosecha				Manejo Postcosecha	

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
Producción de Cultivos Forrajeros	Producción de cultivos forrajeros	Producción de cultivos forrajeros				Producción de Forrajes y Manejo de Pastizales	
Ambientes Controlados			Invernaderos				
Biotecnología en Tejidos Vegetales	Biotecnología	Biotecnología vegetal		Introducción a la biotecnología (optativa)			
Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios		Formulación y evaluación de proyectos de inversión		Formulación y evaluación de proyectos de inversión (optativa)		Formulación y Evaluación de Proyectos	
Producción Pecuaria		Sistemas de producción animal			Zootecnia general	Zootecnia General	
Desarrollo y Extensión Rural	Extensión y consultoría	Desarrollo organizacional	Desarrollo rural				
Ética y Ejercicio Profesional	Ética y Desarrollo Profesional						
Administración del Capital Humano			Administración estratégica				
Agricultura de Precisión							
Comercialización Agropecuaria				Comercialización de Productos Agrícolas	Comercialización agropecuaria	Comercialización de Productos Agrícolas	
Cultivos Agroindustriales	Producción de cultivos industriales						

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
Cultivos Tropicales						Agricultura en Zonas Tropicales y Subtropicales	
Gestión e Impacto Ambiental				Ecología Cambio climático (optativa) Agroecología			
Postharvest of Tropical and Subtropical Fruits	Producción de Frutales Tropicales						
Propagación de Plantas y Viverismo	Propagación de Plantas	Viveros y plantaciones forestales		Propagación de Plantas		Propagación de Plantas	Estrategias para la producción vegetal en los sistemas agrícolas
Suelo y Agua	Sistemas de Riego		Uso y Manejo del agua		Edafología y laboratorio		
Práctica Profesional	Prácticas profesionales		Prácticas profesionales	Estancia Profesional		Práctica de Campo I - V	
	Ética y Desarrollo Profesional				Cultura de paz Cultura de género Ética y cultura de la legalidad		
	Física Física de suelos	Física	Física		Física	Física I Física II	
		Administración de empresas pecuarias				Administración y Estrategias de Producción	Gestión de la Empresa Agrícola

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
		Antropología rural	Sociedad y cultura			Antropología Social Conocimiento y Sociedad	Conocimiento y Sociedad
		Biología celular Biología molecular	Biología		Biología celular	Biología Molecular	Procesos Celulares Fundamentales
	Cálculo Diferencial e Integral	Cálculo diferencial e integral			Cálculo diferencial Cálculo integral		
	Computación				Diseño asistido por computadora (optativa)	Cómputo Cómputo II	Selección de estrategias tecnológicas y su relación con niveles de producción e impacto ambiental
					Diseño agroecológico (optativa)	Innovación Tecnológica en la Agricultura	Innovación Tecnológica en la Agricultura
	Contaminación del Suelo Agricultura sustentable Sistemas de Producción Sustentable Uso sustentable del suelo		Evaluación del impacto ambiental Ecología	Agroforestería para el desarrollo sostenible (optativa)	Responsabilidad social y desarrollo sustentable	Contaminación de Suelos Impacto Ambiental	La Sustentabilidad de los Sistemas Agrícolas
	Agricultura protegida			Sistemas de agricultura protegida			

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
	Acondicionamiento y Almacenamiento de Grano y Semilla	Manejo y conservación de granos y semillas		Producción de Leguminosas de Grano			
	Cultivos de Tejidos	Genotecnia vegetal		Mejoramiento Genético Vegetal Cultivo in vitro de células de tejidos vegetales (optativa)		Cultivo de Tejidos Vegetales Transformación Génica de Plantas	
		Manejo de huertos		Huerto comercial hidropónico Huertos familiares y horticultura urbana (optativa)			
		Contabilidad agropecuaria	Contabilidad agropecuaria			Economía General Economía y la Empresa	
	Inocuidad Alimentaria					Gestión de la Calidad e Inocuidad de los Productos Agrícolas	Gestión de la Calidad e Inocuidad de los productos agrícolas
	Anatomía y fisiología animal				Anatomía de animales domésticos		
	Plaguicidas Agrícolas II Control de Plagas Urbanas Manejo de Enfermedades	Control de plagas hortícolas Control integrado de plagas forestales		Plagas y enfermedades en productos hortícolas (optativa)			

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
	Botánica General	Botánica general y sistemática.	Botánica				
	Fruticultura			Frutales caducifolios Frutales perennifolios	Optativa III Hortalizas y frutales	Fruticultura Avanzada	
		Crédito agropecuario				Financiamiento Agropecuario	
		Biotecnología para el cultivo de hongos comestibles					Interacciones bióticas en los sistemas agrícolas
		Fertirrigación		Fertirrigación (optativa)			
	Diseño de Invernaderos	Diseño y construcción de invernaderos		Diseño, fabricación e instalación de invernaderos (optativa)		Invernaderos	
	Bovinocultura de carne y leche	Higiene y tecnología de la carne			Reproducción animal y laboratorio		
	Bovinocultura de Carne y Leche	Higiene y tecnología de la leche					
		Agroforestería				Arboricultura	
	Filosofía del emprendedor				Liderazgo, emprendimiento e innovación		
	Nutrición animal				Nutrición animal y laboratorio		

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Chihuahua	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Nuevo León	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM	Universidad Autónoma Metropolitana
	Sistemas de Producción		Introducción a los sistemas de producción		Análisis y evaluación de sistemas agropecuarios	El Medio Físico Productivo de los Sistemas Agrícolas	El Medio Físico Productivo de los Sistemas Agrícolas
		Hidroponía					
		Calidad de aguas				Tratamiento de Aguas	

Fuente: Elaboración propia con base en los planes de estudio de las IES nacionales.

De acuerdo con la comparación de las UUAA de las IES nacionales, se puede observar que las UUAA que conforman el plan de estudios de la UAEMéx se enfocan principalmente en las áreas de producción agrícola debido a que se concentran en mayor número en los sistemas de producción y el manejo de enfermedades y plagas, mientras que el de las IES nacionales muestran un enfoque hacia el uso de innovaciones tecnológicas y a cultivos de importancia comercial como frutillas, cultivos orgánicos, entre otros.

No obstante, el plan de estudios de la UAEMéx cuenta con fortalezas como las actividades académicas (Integrativa profesional y Práctica profesional) que se ubican en el séptimo y décimo periodo escolar y tienen como objetivo principal acercar al alumno al ámbito real de intervención y la resolución de problemáticas. Algunas de las IES nacionales contemplan actividades académicas en al menos 4 periodos escolares, pero las cursan con otras UUAA, por lo que la fortaleza en la UAEMéx es que los alumnos en el último periodo no combinan estas actividades con otras UUAA lo que les permite que se dediquen de tiempo completo a la aplicación de los conocimientos adquiridos en el ámbito laboral real.

Otra de las fortalezas del plan de estudios, es el aprendizaje de una segunda lengua que no todas las IES nacionales lo contemplan; sin embargo, en la UAEMéx se cuenta con UUAA obligatorias de Inglés contemplando 4 niveles, una UA optativa que se cursa totalmente en el idioma y se tiene planeado la inclusión de componentes en Inglés en la mayor parte de las UUAA obligatorias. Y aunque no todos los alumnos cuentan con un dominio aceptable del idioma, se procura fomentar el aprendizaje a fin de que tengan este acercamiento para adquirir las bases conceptuales.

Es importante mencionar que el plan de estudio de la UAEMéx, como se muestra en el cuadro anterior, presenta una similitud con las IES nacionales en promedio de 47.51%, la Universidad Nacional Autónoma de México es la que muestra el mayor porcentaje de reciprocidad y la Universidad Autónoma de Nuevo León es la que presenta menor semejanza.

Asimismo, el análisis mostro que el plan de estudios de la UAEMéx presenta deficiencias en algunas temáticas, por ejemplo, la mayoría de las IES analizadas contemplan contenidos sobre el cuidado de los recursos naturales, sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, mismos que son importantes en la actualidad, mientras que en la UAEMéx, los contenidos son mínimos, por tanto se sugiere cambiar de carácter la UA Gestión e impacto ambiental, así como incorporar de forma transversal en las UUAA del plan de estudios contenidos sobre la sostenibilidad en la producción agrícola.

Las IES nacionales, también consideran entre sus contenidos UUAA sobre las frutillas y esto es debido a que ocupan un rubro importante en las exportaciones, situándose dentro de los primeros 3 lugares en México, por lo que es un área de oportunidad para el plan de estudios, por lo que se sugiere incluir una UA sobre frutillas, ya que genera una enorme posibilidad de empleo y de autoempleo a los egresados de esta licenciatura. Además, es importante, valorar la inclusión de

contenidos sobre administración o gestión de riesgos en la UA Administración agropecuaria.

En la actualidad la biotecnología agrícola desempeña un papel fundamental en la agricultura debido a que proporciona herramientas para mejorar la productividad, la resistencia de los cultivos, la calidad de los productos agrícolas y la sostenibilidad en general, aunado a esto 4 de las IES seleccionadas contemplan esta temática en sus UUAA y aunque el plan de estudios de la UAEMéx también cuenta con una UA, se sugiere que se revisen sus contenidos y se actualicen con la finalidad de fortalecerlos ya que estas tecnologías continúan avanzando y desempeñarán un papel aún más importante en la agricultura del futuro.

Otra área de oportunidad son el uso de tecnologías avanzadas en la agricultura debido a que desempeñan un papel crucial en la actualidad al proporcionar herramientas y técnicas para recopilar, analizar y utilizar datos geoespaciales en la toma de decisiones agrícolas, por lo que se sugiere revisar los contenidos de la UA Geotecnologías aplicadas a la agronomía a fin de actualizarlos y enfocarlos a la formación del profesional, así como revisar su ubicación en los periodos escolares, del mismo modo, se sugiere valorar el cambio de carácter de optativo a obligatorio de la UA Agricultura de precisión.

Finalmente, algunas de las IES nacionales cuentan con UUAA sobre la cultura de la paz, inclusión y equidad de género, atendiendo a las necesidades actuales de la sociedad en la que es imprescindible convivir de forma pacífica y brindar las mismas oportunidades, condiciones y formas de trato entre mujeres y hombres en el entorno laboral sin dejar a un lado las particularidades de cada uno de ellos, todo con miras al fortalecimiento de la formación profesional de los egresados.

Del mismo modo, se realizó un análisis del perfil de egreso de las IES nacionales y se encontró lo siguiente:

- La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro se enfoca en la producción de la agricultura nacional mediante la aplicación sustentable de tecnología.
- La Universidad de Guadalajara enfatiza aspectos de humanismo y globalización, así como apreciaciones de valor agregado a la producción de alimentos e insumos agroindustriales.
- La Universidad de Chihuahua señala el manejo de la biotecnología y el control de biológico, mismos que son contenidos relevantes para la época en la que nos situamos.
- La Universidad Autónoma Chapingo enfoca o direcciona su perfil de egreso en las cadenas productivas agrícolas, la investigación y la formación continua relacionada con la fitotecnia (estudios de posgrado).
- La Universidad Autónoma de Nuevo León destaca la generación de productos agropecuarios primarios, los sistemas de producción, el uso de tecnologías de vanguardia y la comercialización de componentes productivos todo con un enfoque sostenible. Además, promueve la producción de alimentos inocuos y con calidad.

- La UNAM, orienta la formación del profesional a los agroecosistemas, la tecnología y el desarrollo agrícola, este último incluyendo la parte administrativa de los recursos naturales, materiales y humanos en la producción agrícola, forestal y pecuaria. Aunado a esto enfatiza la formación integral y el mercadeo Internacional.
- La Universidad Autónoma Metropolitana, se enfoca en el área agrícola, la sostenibilidad, las tecnologías, la administración, el emprendimiento y el desarrollo de proyectos agrícolas integrales. Así como, actitudes de respeto y valores en su comunidad.
- Un componente fuerte en común que tienen las instituciones nacionales es el desarrollo de la investigación, como elemento clave para mejorar la productividad agrícola.

En este sentido, el perfil de egreso de la UAEMéx, está estructurado de acuerdo con las funciones que son necesarias para el desempeño laboral y se enmarcan en cuatro ámbitos principales: producción agropecuaria, asistencia técnica, administración e investigación, las cuales se van integrando de acuerdo con el avance de la trayectoria académica. Por tanto, se sugiere que se actualice el perfil de egreso de forma que se especifiquen las funciones y tareas en torno a la producción agrícola sostenible, innovación tecnológica, investigación y el emprendimiento.

Escuelas líderes internacionales

Para enriquecer el análisis de la pertinencia del programa educativo de la UAEMéx, también se consideraron Instituciones de Educación Superior Internacionales consideradas de prestigio internacional y que ofrecen un programa educativo afín a la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, se seleccionaron 5 universidades, por lo que los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 10. Comparación de las características de los planes de IES internacionales con el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Institución	Licenciatura	Periodos	Créditos	UUAA	
				Obligatorias	Optativas
Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	10	423	54+2*	4
Universidad Politécnica de Madrid	Ingeniero Agrónomo	9	400	208.5	191.5*
Universidad de Zamorano	Ingeniería Agronómica	12	293	71+3	7
Universidad del Estado de Iowa	Ingeniería Agronómica	8	128	50	2
Universidad de Córdoba	Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural	8	240	46	26+1
Universidad de Buenos Aires	Ingeniero Agrónomo	10	234.5	52	7+1

Fuente: Elaboración propia a partir de los planes de estudio de las IES.

En cuanto a la Universidad Politécnica de Madrid, su plan de estudios se divide en dos ciclos; el primero con las UUAA troncales obligatorias (208.5 créditos) y el segundo con una de las siete orientaciones estipuladas en el mismo plan de estudios que considera UUAA optativas vinculadas a su orientación, optativas complementarias y de libre elección (191.5 créditos).

El Zamorano ofrece la carrera en cuatro años, por cada año cursan tres periodos con una carga académica de siete UUAA. Estás se encuentran agrupadas en: educación general (26), agricultura general (10), especialización (19), siete electivas (tres de formación general, dos de carrera y dos institucionales) y 12 de “Aprender haciendo”, de estas últimas una corresponde a las prácticas profesionales que se cursa en el décimo periodo; para esta actividad académica

los estudiantes tienen la opción de realizarla en algún país de los 19 que colaboran con esta institución.

En cuanto a las unidades de aprendizaje *aprender haciendo* se realizan 12, una por cada periodo, lo que pone de manifiesto una **carga académica práctica constante** a lo largo de la formación del estudiante.

La Universidad Estatal de Iowa tiene un programa educativo en Ingeniería Agrícola con tres finalizaciones (especialización o énfasis): Ingeniería en Recursos de Tierra y Agua, Ingeniería en Energía y Maquinaria e Ingeniería en Sistemas de Producción Animal; con una duración de cuatro años y una carga académica de 52 unidades de aprendizaje (50 obligatorias y dos optativas). Las unidades de aprendizaje están agrupadas en seis áreas: comunicación profesional, ciencias sociales y humanidades, programa básico, ciencias físicas y matemáticas, núcleo de ingeniería agrícola y otros cursos restantes. Estas seis áreas comprenden las 50 unidades de aprendizaje obligatorias y una oferta amplia de 57 unidades de aprendizaje optativas. No presenta actividades académicas (servicio social, integrativa profesional o prácticas profesionales).

La Universidad de Córdoba ofrece un plan de estudios conformado en dos grandes vertientes, la primera con una formación básica y un complemento, que deben cursar todos los estudiantes; la segunda, está integrada por cuatro áreas de acentuación o itinerarios en ingeniería alimentaria, en sistemas agroganaderos, en horticultura, jardinería y paisajismo y por último en ingeniería rural. Este plan se cursa en cuatro años con un total de 240 créditos distribuidos en 62 unidades de aprendizajes, de las cuales 36 son obligatorias y 26 son optativas más el trabajo de fin de grado.

La Universidad de Buenos Aires ofrece un plan de estudios de 234.5 créditos con 59 unidades de aprendizaje de las cuales solo siete son optativas.

En Zamorano resalta la carga académica práctica constante a la que están obligados los estudiantes, en las universidades de Iowa, Córdoba y Buenos Aires sus planes de estudios tienen áreas de acentuación y una formación común con una gama de unidades de aprendizaje optativas por cada una de las áreas de acentuación.

En resumen, podemos establecer que en la duración de los planes de estudios existe una variación de un año (dos periodos) por lo que se sugiere valorar la duración del plan de estudios. En cuanto al número de créditos es muy marcada la diferencia, varia de 128 por la Universidad Estatal Iowa y de 423 por la Universidad Autónoma del Estado de México, en este sentido, la Universidad Politécnica de Madrid oferta su plan de estudios en función al número de créditos a cursar por cada periodo. Respecto al carácter de las unidades de aprendizaje no hay una diferencia marcada.

Derivado de lo anterior, se realizó un análisis sobre las UUAA que integran los planes de estudio de las universidades internacionales para compararlas con el plan de estudios de la UAEMéx, por lo que se realizó el siguiente cuadro:

Cuadro 11. Comparación del plan de estudios con IES internacionales

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad de Buenos Aires	Universidad de Córdoba	Universidad de Zamorano	Universidad Estatal de Iowa	Universidad Politécnica de Madrid
Agrometeorología Cuantitativa	Climatología y Agrometeorología	Geología y Climatología			Climatología y Meteorología
Fundamentos de la Agronomía		Bases Biológicas de la Producción Agraria		Fundamentos de Agricultura y Biosistemas Ingeniería	Producción Vegetal
Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía					
Matemáticas Básicas en Agronomía	Inglés (CBC)	Matemáticas	Algebra Lineal	Cálculo I	Matemáticas
Morfología Vegetal	Botánica Morfológica	Botánica Agrícola			Botánica Agrícola
Química Agrícola	Química Aplicada	Química General	Química General	Química General II	Química
Bioquímica General	Bioquímica Aplicada	Bioquímica	Bioquímica		Bioquímica
Edafología	Edafología	Edafología	Suelos	Introducción a la Ciencia del Suelo	Edafología y Climatología
Inglés 5	Inglés (CBC)		Inglés I		
Matemáticas Aplicadas en Agronomía	Matemáticas		Cálculo Diferencial	Cálculo II	Aplicación de Matemáticas
Sistemática Vegetal	Botánica Sistemática				Botánica Sistemática, Flora
Sociología Rural	Sociología y Extensión Agrarias		Sociología		Sociología Agraria
Agroecología	Agroecología				Análisis de los Ecosistemas
Estadística y Probabilidad	Estadística General	Métodos y Paquetes Estadísticos	Estadística General		Fundamentos de Estadística
Inglés 6			Inglés II		
Fertilidad y Nutrición Vegetal	Fertilidad de Suelos y Fertilización		Manejo de Suelos y Nutrición Vegetal		Química y Fertilidad de Suelos

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad de Buenos Aires	Universidad de Córdoba	Universidad de Zamorano	Universidad Estatal de Iowa	Universidad Politécnica de Madrid
Fisiología Vegetal	Fisiología de las Plantas Superiores	Fundamentos de Fisiología Vegetal	Fisiología Vegetal		Fisiología Vegetal
Microbiología Agrícola	Microbiología Agrícola y Ambiental		Microbiología General	Introducción a la Microbiología	Microbiología Agrícola
Motores, Tractores e Implementos Agrícolas	Máquinas Agrícolas	Motores y Maquinas	Maquinaria Agrícola		Maquinaria Agrícola
Comunicación Profesional			Redacción Técnica	Comunicación Técnica	
Entomología Agrícola	Zoología Agrícola	Entomología Agrícola	Entomología		Entomología Agrícola I
Inglés 7			Inglés III		
Ecofisiología de Cultivos					
Fitopatología	Fitopatología	Patología Vegetal Agrícola	Fitopatología		Patología Vegetal I
Mecánica					
Topografía Digital	Topología Agrícola				Topografía
Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta					Aplicación de Edafología
Inglés 8			Inglés IV		
Diseños Experimentales	Modelos Estadísticos		Análisis Estadístico y Diseño Experimental		Métodos Estadísticos en Agricultura
Economía Agropecuaria	Economía Agrícola	Economía y Empresa	Economía General	Ingeniería Análisis Económico	Economía
Hidráulica		Hidráulica		Principios de Hidrología e Hidráulica	
Manejo Integrado de Enfermedades					Enfermedades de Cultivos

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad de Buenos Aires	Universidad de Córdoba	Universidad de Zamorano	Universidad Estatal de Iowa	Universidad Politécnica de Madrid
Manejo Integrado de Plagas					Plagas de Cultivos
Toxicología y Manejo de Agroquímicos	Protección Vegetal				Química Biológica de los Productos Fitosanitarios
Administración Agropecuaria	Administración Rural				Gestión de Empresas
Genética Vegetal	Genética	Genética			Genética
Manejo Integrado de Arvenses	Malezas		Malezas		Mal herbología
Olericultura	Horticultura	Tecnología de la Producción Hortícola	Horticultura		Horticultura
Sistemas de Irrigación	Sistemas de Riego y Drenaje		Riego y Drenaje		Sistemas de Riego
Metodología de la Investigación Agropecuaria				Introducción a la Investigación de Nivel Universitario	
Normatividad Agropecuaria					
Genotécnia	Mejoramiento Genético	Mejora Vegetal			Mejora Vegetal
Producción de Cultivos de Granos	Producción de Granos	Técnicas de Cultivos Herbáceos	Cultivos Extensivos	Introducción a la Ciencia de Cultivos	Cultivos Herbáceos Extensivos
Producción de Cultivos Frutícolas	Fruticultura	Especies Frutales			Fruticultura
Producción y Tecnología de Semillas					
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial		Gestión Comercial y Valoración de la Empresa Agroalimentaria			
Integrativa Profesional					

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad de Buenos Aires	Universidad de Córdoba	Universidad de Zamorano	Universidad Estatal de Iowa	Universidad Politécnica de Madrid
Fisiología y Tecnología Postcosecha					
Producción de Cultivos Forrajeros	Producción y Utilización de Forrajes				Cultivos y Aprovechamientos Forrajeros
Ambientes Controlados				Ambientes controlados para animales y plantas	
Biotecnología en Tejidos Vegetales	Biotecnología Agrícola Experimental				Cultivos *in vitro*
Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Gestión de Proyectos	Proyectos		Gestión y Diseño de Proyectos en Agricultura	
Producción Pecuaria	Nutrición y Alimentación Animal		Producción Animal		Producción de Ganado Extensivo
Desarrollo y Extensión Rural					
Ética y Ejercicio Profesional					
Administración del Capital Humano					
Agricultura de Precisión	Teledetección y Sistemas de Informática Geográfica	Teledetección y Análisis Espacial		Tecnologías Geoespaciales	Geomática
Comercialización Agropecuaria	Mercados Agropecuarios	Comercialización y Regulación de Mercados Agrarios			Comercialización Agroalimentaria
Cultivos Agroindustriales	Cultivos Industriales				
Cultivos Tropicales	Fruticultura	Pomología			
Gestión e Impacto Ambiental	Impacto Ambiental en Agroecosistemas				

Continuación…

Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Universidad de Buenos Aires	Universidad de Córdoba	Universidad de Zamorano	Universidad Estatal de Iowa	Universidad Politécnica de Madrid
Postharvest of Tropical and Subtropical Fruits					Olivicultura y Citricultura
Propagación de Plantas y Viverismo			Propagación de Plantas		Propagación Vegetal
Suelo y Agua				Diseño y Evaluación de Suelos y Aguas Sistemas de Conservación	
Práctica Profesional		Prácticas Externas			

Fuente: Elaboración propia con base en los planes de estudio de las IES internacionales.

De acuerdo con el análisis anterior, la Universidad de Zamorano el plan de estudios contempla dos áreas: la fitotecnia y la zootecnia, sus fortalezas son que se desarrolla en 12 periodos (cuatrimestres) y en cada uno de ellos llevan una unidad de aprendizaje denominada “Aprender Haciendo” donde tienen un programa de prácticas profesionales con 19 países alrededor del mundo.

La Universidad de Córdoba, es un plan de estudios que contempla una formación común hasta el segundo cuatrimestre y a partir del tercer cuatrimestre tiene áreas de acentuación (itinerarios):

- Itinerario Ingeniería Alimentaria, orientado al sistema agroalimentario
- Itinerario Sistemas Agro-ganaderos, orientado a las explotaciones agropecuarias
- Itinerario Hortofruticultura, Jardinería y Paisajismo, orientado a la Hortofruticultura y jardinería
- Itinerario Ingeniería Rural, orientado a la mecanización y construcciones rurales

En cuanto a la Universidad Estatal de Iowa, contempla unidades de aprendizaje de competencia comunicativa y de biblioteca con 10 créditos y unidades de aprendizaje relacionadas con las Ciencias Sociales y Humanidades con 12 créditos como requisitos para iniciar la formación común (Programa Básico) y después iniciar las áreas de acentuación (orientaciones):

- Ingeniería Agrícola: con una orientación en ingeniería de recursos de tierra y agua
- Ingeniería Agrícola: con una orientación en ingeniería de sistemas de producción animal

El plan de estudios de la Universidad de Buenos Aires es de seis años, los primeros tres años el estudiante obtiene el diploma de Bachillerato Universitario en Agronomía, en el cuarto año inician la carrera que considera tres áreas: producción vegetal, producción animal y libre elección; de las cuales debe cursar y aprobar un total de 13.5 créditos, de estos 6 créditos correspondientes a producción animal, 3,5 a producción vegetal y 4 créditos a libre elección.

Respecto a la Universidad Politécnica de Madrid, su plan de estudios está integrado por unidades de aprendizaje de formación básica (troncales), obligatorias y optativas. Considera siete áreas de acentuación (orientaciones): producción vegetal y mejora de cultivos, medioambiente y ordenamiento del territorio, economía agraria, producción animal, ingeniería rural e industrias agrarias y alimentarias, a partir del segundo año (segundo ciclo).

En términos generales los planes de estudios revisados consideran unidades de aprendizaje que son básicas para el estudio de los sistemas de producción agropecuaria, mismas que se refuerzan y/o especializan en función de la operatividad de las áreas de acentuación del plan de estudios de cada IES. También se observa una gama amplia en la oferta de las unidades de aprendizaje optativas. En el caso de la Universidad Estatal de Iowa, las unidades de aprendizaje optativas están relacionadas con la causa - efecto del cambio climático, contaminación, manejo y conservación del

agua y tierra (desde el punto de vista como recursos naturales) y al uso y aplicación de las tecnologías de la informática y la comunicación.

Finalmente, se considera tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- Las UUAA de Manejo Integrado de Enfermedades y Manejo Integrado de Plagas que se considera en el plan de estudios de la UAEMéx, en las otras instituciones se aborda como Protección de Cultivos o Control de Plagas y Enfermedades, por lo que se sugiere valorar un ajuste en su denominación y actualizar los contenidos.
- Considerar los avances tecnológicos con la actualización de contenidos de la UA Geotecnologías aplicadas a la Agronomía, así como el cambio de carácter de la UA Agricultura de precisión.
- En la Universidad Estatal de Iowa, las UUAA que realizan actividades en prácticas en laboratorio, se considera al laboratorio como otra unidad de aprendizaje y se le asignan créditos (1.0), por lo que se sugiere ajustar el tipo de las UUAA respecto de sus contenidos en el plan de estudios de la UAEMéx.

Estas observaciones se pueden considerar para ampliar la oferta de las unidades de aprendizaje obligatorias como optativas, en función a los avances en la ciencia y la tecnología en la agricultura y al compromiso mundial de la sostenibilidad y a la mitigación de los efectos del cambio climático, situaciones totalmente relacionadas con la carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.

Incorporación y evolución de los egresados en el mercado laboral.

Para conocer el grado de integración de los egresados en el mercado laboral y en qué medida la formación profesional responde a los requerimientos de este, así como los aspectos que debieran modificarse o incorporarse para mejorar la pertinencia del programa educativo, se difundió y aplico una encuesta durante los meses de marzo, abril y mayo del presente año a los egresados del plan de estudios 2015 y se obtuvo la participación de 39 egresados de las generaciones 2015- 2020, 2016-2021 y 2017-2022.

En general los datos recabados muestran que el 59% de los egresados no se encuentran laborando. Entre las razones que estos mencionan como las más frecuentes son: la falta de experiencia profesional, bajos salarios, altas exigencias de contratación, dificultad de horario, estar enfocados en la titulación o estar dedicado a la labor social, además algunos de los encuestados prefirieron no mencionar los motivos.

De los egresados que se encuentran laborando el 6.5% se encuentra trabajando en un ámbito diferente al de su formación profesional relacionada con actividades de construcción de obras. El 34.5% de los egresados si se encuentra laborando en un ámbito relacionado a la profesión, las actividades que realizan se encuentran relacionadas en un 33.3% (5) con el área de ventas ya sea de agroquímicos, semillas u otros productos, el 26.6% (4) se relaciona con la producción agrícola y transformación de productos, el 20% (3) labora en el sector público, el 13.3% (2) se autoemplearon y el 6.6% (1) está en el sector educativo. Entre las principales actividades profesionales que realizan se encuentran: asesoría técnica, docencia, control integrado de plagas y

enfermedades, inocuidad y calidad alimentaria, manejo integrado de arvenses, rendimientos por unidad de superficie, supervisión y representante de ventas por lo que se puede observar la congruencia con el perfil de egreso del programa educativo.

En cuanto a las condiciones laborales, solo el 40% (6) cuenta con prestaciones laborales y el 60% (9) no cuenta con prestaciones laborales como seguro social, caja de ahorro, afore, entre otros lo cual puede atribuirse a que en algunos casos trabajan por tiempo determinado, por comisiones o por autoempleo.

Los conocimientos, métodos, herramientas y valores que aplican en su ejercicio profesional, así como la relación con el plan de estudios se muestra a continuación.

Cuadro 12. Relación de los requerimientos de los egresados y las UUAA del plan de estudios

Requerimientos de los egresados		**Unidad de Aprendizaje**	
		Obligatoria	**Optativa**
Conocimientos	Estadística	Estadística y probabilidad	
	Agroecología	Agroecología	
	Manejo de ambientes controlados (invernaderos)	Ambientes controlados	
	Cultivos de hortalizas	Olericultura	
	Normatividad Agroalimentaria	Normatividad	
	Comercio y ventas		Comercialización Agropecuaria
	Dominio de programa Excel	Estadística y probabilidad Diseños experimentales Matemáticas aplicadas a la Agronomía	
	Muestreo e identificación de plagas y enfermedades	Microbiología agrícola Fitopatología Manejo integrado de plagas Manejo integrado de enfermedades Fisiología vegetal Sistemática vegetal Manejo integrado de arvenses Entomología Agrícola	

Continuación…

Requerimientos de los egresados		Unidad de Aprendizaje	
		Obligatoria	**Optativa**
Conocimientos	Metodologías y técnicas de investigación	Sociología rural Diseños experimentales Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios Metodología de la investigación agropecuaria Desarrollo y extensión rural Estadística Matemáticas	
	Fenología de cultivos	Fundamentos de agronomía Morfología vegetal Sistemática vegetal Fisiología vegetal Ecofisiología de cultivos Agroecología Producción de cultivo de granos Producción de cultivos forrajeros Producción de cultivos frutícolas Producción y tecnología de semillas Fertilidad y nutrición vegetal Fisiología y tecnología postcosecha Manejo integrado de arvenses Olericultura	Cultivos agroindustriales Cultivos tropicales Postharverst of tropical and subtropical fruits Propagación de plantas y viverismo

Continuación…

Requerimientos de los egresados		Unidad de Aprendizaje	
		Obligatoria	**Optativa**
Conocimientos	Manejo integral de agroquímicos	Fundamentos de agronomía Fertilidad y nutrición vegetal Microbiología agrícola Ecofisiología de cultivos Fitopatología Toxicología y manejo de agroquímicos Genotecnia Química agrícola Bioquímica general Tecnología y manejo de agroquímicos Manejo integrado de arvenses	
	Maquinaria agrícola	Motores, tractores e implementos agrícolas	
	Cálculo de superficie	Fundamentos de agronomía Topografía digital	Geotecnologías aplicadas a la Agronomía
	Inocuidad	Química agrícola Bioquímica general Biotecnología en tejidos vegetales	
Habilidades-destrezas	Soluciones técnicas, expresión oral, liderazgo y toma de decisiones	Matemáticas básicas en agronomía Matemáticas aplicadas en agronomía Estadística y probabilidad Comunicación profesional Sociología rural Organización de productores y gestión agroempresarial	

Continuación…

Requerimientos de los egresados		Unidad de Aprendizaje	
		Obligatoria	**Optativa**
Actitudes y Valores	Empatía, confianza, compromiso y organización	Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8 Comunicación profesional Ética y ejercicio profesional Sociología rural Organización de productores y gestión agroempresarial	

Fuente: Elaboración propia con base a los requerimientos de egresados generaciones 2015 –2022.

Al presentarse el análisis de incorporación y evolución de los egresados en el mercado laboral basados en los conocimientos, habilidades, actitudes y valores, se tiene que las UUAA del plan de estudios cubre de manera parcial los requerimientos de los egresados en su ejercicio profesional, por lo que, es importante la propuesta de algunos cambios.

Respecto al requerimiento de cálculo de superficie, este se relaciona con los conocimientos sobre el análisis espacial y el manejo de datos de campo (minería de datos) en la UA Geotecnologías aplicadas a la agronomía y en UA Topografía digital por lo que se sugiere valorar la fusión de estas UUAA, así como revisar y actualizar sus contenidos. Asimismo, se sugiere el cambio de optativo a obligatorio de la UA Agricultura de precisión a fin de aplicar los contenidos sobre geotecnologías para fortalecer y complementar la formación del profesional.

Asimismo, uno de los requerimientos son los conocimientos sobre comercio y ventas, mismos que se encuentran en la UA Comercialización Agropecuaria, pero con carácter optativo por lo que se sugiere su cambio a obligatorio; además, es importante revisar los contenidos de la UA Desarrollo y Extensión rural para que se fortalezcan los contenidos sobre ventas; debido a que estos son un ámbito de inserción laboral recurrente del profesional.

Respecto al requerimiento sobre manejo de ambientes controlados, se tiene la UA Ambientes Controlados con carácter obligatorio donde abordan los contenidos sobre diseño y construcción de invernaderos de forma teórica, sin embargo, se sugiere incluir una unidad temática en esta UA sobre su manejo para complementar dichos contenidos.

Es pertinente además la revisión de los contenidos de las unidades de aprendizaje a fin de que contribuyan al fortalecimiento y perfil profesional del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, como es el caso de conocimientos teórico-práctico, relaciones humanas, comerciales y públicas, así como definir adecuadamente el tipo de las UUAA a fin de establecer las prácticas de campo y laboratorio obligatorias.

Es relevante apuntar que algunos de los egresados incursionaron en el ámbito laboral autoempleándose, sin embargo, las UUAA del plan de estudios no aportan los conocimientos suficientes para desarrollar las habilidades necesarias, por lo que se considera importante la inclusión de contenidos sobre emprendimiento, liderazgo e innovación en la agronomía debido a que permiten orientarse al autoempleo, participar en la innovación de productos y técnicas, así como desarrollar habilidades de liderazgo, trabajo colaborativo e iniciativa por lo que se sugiere incluir dichos contenidos en la UA Desarrollo y extensión.

Asimismo, se les pregunto a los egresados sobre los conocimientos actuales que no se incluyeron en su formación profesional pero que consideran importantes y entre las respuestas mencionaron agricultura regenerativa que puede incluirse en la UA Uso y manejo de suelo, agua y planta; hidroponía que puede incluirse como una UA nueva con carácter optativo; horticultura protegida que se puede incluir en la UA Olericultura y finalmente silvicultura que se sugiere incluirse como una UA optativa.

Finalmente, lo referente a la expresión, comunicación, empatía, toma de decisiones, organización se abordan en UUAA y de forma transversal, no obstante, la dinámica laboral, social generan entornos cambiantes lo que hace necesario la inclusión de este tipo de aspectos en la UUAA que coadyuben al fortalecimiento de valores.

1.2 Congruencia.

Juzgará el modelo curricular y el plan de estudios.

Coherencia entre los objetivos del programa y las competencias profesionales del perfil del egresado.

Para analizar la coherencia que guardan los objetivos del programa y las competencias profesionales del egresado; la coherencia entre el perfil del egresado y los objetivos del programa educativo respecto a los objetivos y contenidos de aprendizaje que definen las áreas curriculares, se realizó el siguiente cuadro:

Cuadro 13. Comparación del perfil de egreso con los objetivos

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Manejo agronómico de cultivos intensivos y extensivos	●Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos. ●Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.	**Ciencias Naturales y Exactas** Estudia las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola. Analizar y usar los conocimientos de cálculo de gasto y optimización del recurso agua en unidades de riego, tratamientos de fertilización, de unidades calor, entre otros, y en el diseño y construcción de ambientes controlados. Analizar los resultados de un experimento para explicar un fenómeno ya sea natural, social o económico. Valorar la importancia del manejo del suelo como complejo dinámico y sus interrelaciones con el clima y características físicas, químicas y biológicas del mismo. Relacionar los fenómenos meteorológicos y climáticos de un agro-ecosistema en el manejo de plantas cultivadas. Seleccionar de forma racional los métodos químicos en la protección de cultivos. Valorar la importancia de la estructura, morfología y función de las plantas para su manejo y explotación. Reconocer las principales familias con potencial agronómico.	Agrometeorolgía Cuantitativa Bioquímica General Diseños experimentales Edafología Estadística y probabilidad Fisiología Vegetal Hidráulica Matemáticas Aplicadas en Agronomía Matemáticas Básicas en Agronomía Mecánica Morfología Vegetal Química Agrícola Sistemática Vegetal

Continuación…

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Manejo agronómico de cultivos intensivos y extensivos	●Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos. ●Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.	**Producción Agropecuaria:** Estudiar la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección. Usar los conocimientos de fisiología vegetal en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de las cosechas, su conservación y almacenamiento. Explicar los conocimientos de los principios de herencia y variación, así como su relación con el medio ambiente en la aplicación del mejoramiento genético. Usar los métodos de mejoramiento genético tanto en el rescate y protección de los recursos genéticos naturales con potencial económico, como en el resguardo de los ya mejorados. Analizar y valorar la importancia del desempeño profesional en la producción agrícola bajo distintos sistemas (intensivos, extensivos, orgánicos, hidropónicos, hidropónicos, sustentable, etc.), con un enfoque integral y consciente de la conservación del ambiente, así como su papel en la producción y comercialización de alimentos en los niveles regional, nacional e internacional. Integrar los conocimientos adquiridos, en los ámbitos de desempeño profesional de la disciplina, a través de la UA integrativa profesional y de la práctica profesional.	Agroecología Cultivos Agroindustriales (Optativa) Cultivos Tropicales (Optativa) Ecofisiología de Cultivos Entomología Agrícola Fertilidad y Nutrición Vegetal Fitopatología Fundamentos de Agronomía Genética Vegetal Genotecnia Integrativa Profesional Manejo Integrado de Arvenses Manejo Integrado de Enfermedades Manejo Integrado de Plagas Microbiología Agrícola Olericultura Práctica Profesional Producción de Cultivos de Granos Producción de Cultivos Forrajeros Producción de Cultivos Frutícolas Producción Pecuaria Producción y Tecnología de Semillas Propagación de Plantas y Viverismo (Optativa) Suelo y Agua (Optativa) Toxicología y Manejo de Agroquímicos Uso, Conservación y Manejo de Suelo y Agua

Continuación…

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Analiza las condiciones agroecológicas y socioeconómicas en distintas regiones agrícolas, para el diseño y/o mejoramiento de los sistemas de producción sustentables	●Administrar con eficiencia y eficacia los recursos limitados e ilimitados de los sistemas de producción agropecuarios en las micro, pequeña y medianas empresas, instituciones y organizaciones agropecuarias y agroindustriales de los sectores público, privado y social. ●Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario. ●Investigar y evaluar el potencial genético de las diferentes especies vegetales de interés económico para eficientar los sistemas de producción agropecuaria.	**Ciencias Naturales y Exactas** Estudia las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola. Analizar y usar los conocimientos de cálculo de gasto y optimización del recurso agua en unidades de riego, tratamientos de fertilización, de unidades calor, entre otros, y en el diseño y construcción de ambientes controlados. Analizar los resultados de un experimento para explicar un fenómeno ya sea natural, social o económico. Valorar la importancia del manejo del suelo como complejo dinámico y sus interrelaciones con el clima y características físicas, químicas y biológicas del mismo. Relacionar los fenómenos meteorológicos y climáticos de un agro-ecosistema en el manejo de plantas cultivadas. Seleccionar de forma racional los métodos químicos en la protección de cultivos. Valorar la importancia de la estructura, morfología y función de las plantas para su manejo y explotación. Reconocer las principales familias con potencial agronómico.	Agrometeorología Cuantitativa Bioquímica General Diseños experimentales Edafología Estadística y probabilidad Fisiología Vegetal Hidráulica Matemáticas Aplicadas en Agronomía Matemáticas Básicas en Agronomía Mecánica Morfología Vegetal Química Agrícola Sistemática Vegetal
		Ciencias Económico Administrativas: Analizar las herramientas de la economía, administración, mercadotecnia y manejo de personal en la formulación y evaluación de proyectos agrícolas de desarrollo Proponer proyectos de investigación y/o inversión como alternativas de solución a problemas técnicos, de desarrollo, de organización, de validación y transferencia de tecnología, etc.	Administración Agropecuaria Administración del Capital Humano (Optativa) Comercialización Agropecuaria (Optativa) Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios Organización de Productores y Gestión Agroempresarial

Continuación…

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Analiza las condiciones agroecológicas y socioeconómicas en distintas regiones agrícolas, para el diseño y/o mejoramiento de los sistemas de producción sustentables	●Proponer programas de extensión y vinculación con el sector agropecuario para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural. ●Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los efectos ambientales del cambio climático global.	**Producción Agropecuaria:** Estudiar la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección. Usar los conocimientos de fisiología vegetal en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de las cosechas, su conservación y almacenamiento. Explicar los conocimientos de los principios de herencia y variación, así como su relación con el medio ambiente en la aplicación del mejoramiento genético. Usar los métodos de mejoramiento genético tanto en el rescate y protección de los recursos genéticos naturales con potencial económico, como en el resguardo de los ya mejorados. Analizar y valorar la importancia del desempeño profesional en la producción agrícola bajo distintos sistemas (intensivos, extensivos, orgánicos, hidropónicos, hidropónicos, sustentable, etc.), con un enfoque integral y consciente de la conservación del ambiente, así como su papel en la producción y comercialización de alimentos en los niveles regional, nacional e internacional. Integrar los conocimientos adquiridos, en los ámbitos de desempeño profesional de la disciplina, a través de la UA integrativa profesional y de la práctica profesional.	Agroecología Cultivos Agroindustriales (Optativa) Cultivos Tropicales (Optativa) Ecofisiología de Cultivos Entomología Agrícola Fertilidad y Nutrición Vegetal Fitopatología Fundamentos de Agronomía Genética Vegetal Genotecnia Integrativa Profesional Manejo Integrado de Arvences Manejo Integrado de Enfermedades Manejo Integrado de Plagas Microbiología Agrícola Olericultura Práctica Profesional Producción de Cultivos de Granos Producción de Cultivos Forrajeros Producción de Cultivos Frutícolas Producción Pecuaria Producción y Tecnología de Semillas Propagación de Plantas y Viverismo (Optativa) Suelo y Agua (Optativa) Toxicología y Manejo de Agroquímicos Uso, Conservación y Manejo de Suelo y Agua

Continuación…

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Desarrolla estudios de productividad y factibilidad económica en el acompañamiento empresarial de proyectos agropecuarios	●Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos. ●Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario. ●Participar en la toma de decisiones en las organizaciones públicas, privadas y sociales vinculadas con el sector agropecuario.	**Ciencias Sociales:** Fomentar el cuidado al medio ambiente con ética y responsabilidad social en el desempeño profesional. Usar paquetes computacionales que le permitan elaborar sus trabajos de gabinete, así como su vinculación con diferentes instituciones y personas relacionadas con el ámbito agronómico a través de la internet. Analizar y usar los métodos de la investigación social y las técnicas apropiadas a las actividades operativas del sistema de producción agropecuario. Analizar e implementar las habilidades comunicativas de gramática, vocabulario, comprensión de lectura, traducción, redacción, comprensión auditiva y desempeño oral, para el dominio intermedio y avanzado del idioma inglés. Valorar la importancia de la comunicación en las relaciones humanas y aplicar el manejo satisfactorio del lenguaje en el campo profesional. Analizar y usar el conjunto de normas del sector agropecuario, en los ámbitos nacional e internacional.	Comunicación Profesional Desarrollo y Extensión Rural Ética y Ejercicio Profesional Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8 Metodología de la Investigación Agropecuaria Sociología Rural
		Ciencias Económico Administrativas: Analizar las herramientas de la economía, administración, mercadotecnia y manejo de personal en la formulación y evaluación de proyectos agrícolas de desarrollo Proponer proyectos de investigación y/o inversión como alternativas de solución a problemas técnicos, de desarrollo, de organización, de validación y transferencia de tecnología, etc.	Administración Agropecuaria Administración del Capital Humano (Optativa) Comercialización Agropecuaria (Optativa) Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios Organización de Productores y Gestión Agroempresarial

Continuación…

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Realiza investigación para mejorar los problemas que afectan a los sistemas de producción a través de la generación de conocimientos y aplicación de nuevas tecnologías	●Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria del país.	**Ciencias Naturales y Exactas:** Estudia las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola. Analizar y usar los conocimientos de cálculo de gasto y optimización del recurso agua en unidades de riego, tratamientos de fertilización, de unidades calor, entre otros, y en el diseño y construcción de ambientes controlados. Analizar los resultados de un experimento para explicar un fenómeno ya sea natural, social o económico. Valorar la importancia del manejo del suelo como complejo dinámico y sus interrelaciones con el clima y características físicas, químicas y biológicas del mismo. Relacionar los fenómenos meteorológicos y climáticos de un agro-ecosistema en el manejo de plantas cultivadas. Seleccionar de forma racional los métodos químicos en la protección de cultivos. Valorar la importancia de la estructura, morfología y función de las plantas para su manejo y explotación. Reconocer las principales familias con potencial agronómico.	Agrometeorolgía Cuantitativa Bioquímica General Diseños experimentales Edafología Estadística y probabilidad Fisiología Vegetal Hidráulica Matemáticas Aplicadas en Agronomía Matemáticas Básicas en Agronomía Mecánica Morfología Vegetal Química Agrícola Sistemática Vegetal

Continuación…

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Realiza investigación para mejorar los problemas que afectan a los sistemas de producción a través de la generación de conocimientos y aplicación de nuevas tecnologías	●Promover una cultura de investigación y desarrollo en la ciencia y tecnología para el beneficio del productor agropecuario mediante técnicas y estrategias acordes al hábitat de la zona para propiciar la permanencia y el arraigo del productor agropecuario.	**Tecnología Agropecuaria e Industrial:** Valorar las ventajas del empleo de la maquinaria agrícola en las regiones donde su uso reporte un incremento agrícola considerable sin perjuicio del ambiente. Diseñar programas de manejo y fertilización del suelo en forma integral y sustentable guardando el equilibrio ecológico de la zona de trabajo.	Agricultura de Precisión (Optativa) Ambientes Controlados Biotecnología en Tejidos Vegetales Fisiología y Tecnología Postcosecha Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía Gestión e Impacto Ambiental (Optativa) Motores, Tractores e Implementos Agrícolas Postharvest of Tropical and Subtropical Fruits (Optativa) Sistemas de Irrigacción Topografía Digital
		Ciencias Sociales: Fomentar el cuidado al medio ambiente con ética y responsabilidad social en el desempeño profesional. Usar paquetes computacionales que le permitan elaborar sus trabajos de gabinete, así como su vinculación con diferentes instituciones y personas relacionadas con el ámbito agronómico a través de la internet. Analizar y usar los métodos de la investigación social y las técnicas apropiadas a las actividades operativas del sistema de producción agropecuario. Analizar e implementar las habilidades comunicativas de gramática, vocabulario, comprensión de lectura, traducción, redacción, comprensión auditiva y desempeño oral, para el dominio intermedio y avanzado del idioma inglés. Valorar la importancia de la comunicación en las relaciones humanas y aplicar el manejo satisfactorio del lenguaje en el campo profesional.	Comunicación Profesional Desarrollo y Extensión Rural Ética y Ejercicio Profesional Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8 Metodología de la Investigación Agropecuaria Sociología Rural

Fuente: Elaboración propia con base en el Proyecto Curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015.

Después de analizar la información contenida en el cuadro anterior se puede concluir que en general sí existe congruencia entre las funciones profesionales del perfil de egreso y los objetivos del programa educativo, puesto que abarcan conocimientos suficientes para el buen desempeño laboral de los egresados. Sin embargo, habría que revisar la redacción y coherencia de las funciones del perfil de egreso.

A manera de ejemplo, la función tres a la letra dice: *Desarrolla estudios de productividad y factibilidad económica en el acompañamiento empresarial de proyectos agropecuarios,* podría eliminarse el texto *en el acompañamiento empresarial*, puesto que los estudios de productividad y factibilidad son en sí mismos parte del acompañamiento empresarial. De igual manera, en la función cuatro dice: *Realiza investigación para mejorar los problemas que afectan a los sistemas de producción…* debería decir: *Realiza investigación para resolver los problemas…*, puesto que los problemas se resuelven no se mejoran. Por otro lado, se deberían incluir dentro de las funciones del perfil de egreso, aquellas relacionadas con el cuidado del ambiente, la sostenibilidad y el emprendedurismo.

Por lo que se refiere a los objetivos del programa educativo es necesario reconsiderar la pertinencia de algunos para que exista mayor coherencia con las funciones que se señala en el perfil de egreso. El objetivo enuncia *Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria…* está implícito en el primero (*Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, ….*); en la segunda función habrá que replantear el segundo objetivo en donde se habla de *Administrar con eficiencia y eficacia los recursos limitados e ilimitados*, puesto que en general todos los recursos son limitados; en la tercera función debe modificarse la redacción de los objetivos dos y tres en donde se sugiere cambiar el verbo *Participar* por el verbo *Contribuir.* Finalmente, con relación a la cuarta función relacionada con investigación debe cambiarse el verbo *Fomentar* del primer objetivo por el verbo *Generar* y el segundo objetivo (*Promover una cultura de investigación y desarrollo…*) debe redactarse de otra manera o en su defecto eliminarse.

En cuanto a los objetivos de las áreas curriculares deben de reconsiderarse varios de sus objetivos. En el caso del área de Ciencias Naturales y Exactas los objetivos están relacionados en su mayoría con aspectos de irrigación y aspectos climáticos y otros tienen que ver más con la protección de cultivos. En el caso del área de Producción Agropecuaria deberá cambiarse el verbo *usar* por el verbo *utilizar*; dentro de esta misma área deberá eliminarse el último objetivo (*Integrar los conocimientos adquiridos en los ámbitos de desempeño profesional de la disciplina, a través de la UA Integrativa profesional…*), puesto que todas las áreas curriculares contribuyen a los objetivos de la UA Integrativa. En el área de Ciencias Económico Administrativas cambiar el verbo *Analizar* por el verbo *Aplicar* en primer objetivo y el verbo *Proponer* por el verbo *Diseñar* en el segundo objetivo, así como replantearlos para que no quede muy general. Debe considerarse la pertinencia o no de que exista el área de Tecnología Agropecuaria e Industrial, puesto que sus objetivos caen dentro del ámbito del área de Producción Agropecuaria. Finalmente, deberán modificarse o eliminarse algunos de los objetivos

del área de Ciencias Sociales, puesto que varios de ellos (como son los objetivos 1 y 2) no tienen una estrecha relación con el ámbito académico de esta área curricular.

Con base a todo lo antes mencionado deberá llevarse a cabo un proceso de revisión y análisis detallados en los objetivos, contenidos y nomenclatura de cada una de las UUAA para darle mayor coherencia y vigencia a las competencias del perfil de egreso del nuevo

Claridad y relevancia de los objetivos del programa, y de los niveles en que se dominarán.

Respecto a la claridad y relevancia de los objetivos del programa, y de los niveles en que se dominarán respecto al perfil de egreso, se observa, que los objetivos no son claros, ya que no han sido redactados adecuadamente. En algunos objetivos se utiliza más de un verbo, como “Analizar y proponer”, y en otros, hay falta de claridad y no se encuentran redactados en un nivel cognitivo adecuado para el perfil del egresado, como es el caso de los objetivos: “Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario” e “Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los efectos ambientales del cambio climático global”.

Con base a lo anterior, se sugiere adaptar y realizar las modificaciones pertinentes para que los objetivos sean congruentes con las actitudes y aptitudes de los egresados; para ello es necesario modificar los objetivos del programa educativo, a fin de que presenten mayor congruencia con las funciones profesionales, el verbo empleado sea claro, unitario y de un nivel de dominio cognitivo superior, partiendo del nivel de análisis, y den respuesta al “cómo” se llevaría a cabo esa acción para atender de forma adecuada las necesidades del ámbito laboral.

En cuanto a la claridad y suficiencia en que los objetivos de las áreas curriculares y de las unidades de aprendizaje describen los aprendizajes teóricos, metodológicos y/o axiológicos que el alumno debe alcanzar como resultado de la acción educativa, se observa, que en general las áreas curriculares expresan los aprendizajes teóricos y metodológicos que el alumno debe alcanzar; sin embargo, es necesario realizar un ajuste en los verbos de los objetivos, ya que el dominio cognitivo que expresan es inferior al que debe desarrollarse en el nivel superior, como es el caso de los verbos “Usar, estudiar y reconocer”.

Los objetivos de las áreas curriculares se deben precisar, ya que son numerosos y extensos, se cuenta con 24 objetivos en las cinco áreas, para 63 unidades de aprendizaje y dos actividades académicas. El área Ciencias naturales y exactas contiene ocho objetivos y 13 UUAA, Producción agropecuaria y Ciencias sociales cuentan con seis objetivos para 26 y 10 UUAA, respectivamente, y Tecnología agropecuaria e industrial y Ciencias económico administrativas tienen 2 objetivos para 10 y seis UUAA, respectivamente. Se sugiere adecuar la redacción, para que los objetivos sean claros y concisos.

Se identifica de manera generalizada, una falta de claridad y precisión en los objetivos de las Unidades de aprendizaje, ya que 21 de las 65 UUAA emplean más de un verbo en sus objetivos, manejando así 94 verbos en total, de los cuales, 29 se encuentran en un nivel cognitivo menor, de acuerdo con la complejidad de los contenidos que abordan, como es el caso de los verbos: “Usar, estudiar, explicar y reconocer”; se sugiere realizar las correcciones respectivas, utilizando verbos que pertenezcan a un dominio cognitivo superior, que correspondan a los niveles de análisis, síntesis y evaluación. Asimismo, se observa una falta de coherencia y de adecuada redacción en los objetivos de las UUAA: Mecánica, Cultivos agroindustriales, Cultivos tropicales, Geotecnologías aplicadas a la agronomía, los cuales a continuación se citan a manera de ejemplificación. En este contexto, se sugiere realizar los ajustes pertinentes en cada objetivo de cada unidad de aprendizaje, a fin de que estos sean descritos de manera puntual, concisa y coherente, y presenten congruencia con las actitudes y aptitudes de los egresados, permitiendo atender de forma adecuada las necesidades del ámbito profesional, social y ambiental.

Incorporación de unidades de aprendizaje para la formación general y especializada.

Respecto a la incorporación de las unidades de aprendizaje para la formación general y especializada, en un primer momento se valoró la contribución de las unidades de aprendizaje obligatorias del núcleo básico del plan de estudios en el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la profesión; la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, por lo que se realizó el siguiente cuadro comparativo:

Cuadro 14. Contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo básico

Contribución	Unidades de aprendizaje del núcleo básico
El aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la profesión.	Fundamentos de la Agronomía Sociología Rural Matemáticas Aplicadas en Agronomía
La adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades.	Matemáticas Básicas en Agronomía Química Agrícola Bioquímica General Estadística y Probabilidad

Continuación…

Contribución	Unidades de aprendizaje del núcleo básico
El desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional.	Agrometeorología Cuantitativa Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía Morfología Vegetal Edafología Sistemática Vegetal Entomología Agrícola Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8

Fuente: Elaboración propia con base en las UUAA del plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015.

De acuerdo con el análisis de la congruencia de las UUAA del núcleo básico se observa que la adquisición de aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas queda cubierta por las UUAA de Fundamentos de la Agronomía, Sociología Rural y Matemáticas Aplicadas en Agronomía.

En el rubro de la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades está respaldada parcialmente por las UUAA de Matemáticas Básicas en Agronomía, Química Agrícola, Bioquímica General y Estadística y Probabilidad ya que el aspecto de las humanidades no se cubre con estas UUAA, sin embargo, sería relevante reforzar este aspecto con UUAA tales como cultura de la paz, equidad de género e inclusión.

En cuanto al desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, las UUAA contribuyen de manera parcial a este aspecto por lo que se sugiere revisar las UUAA del núcleo sustantivo debido a que se considera que algunas contribuyen a este aspecto por lo que se debería valorar su cambio a este núcleo.

Asimismo, se analizó la contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo integral en el desarrollo de aprendizajes integrales para la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones y tareas profesionales, en los diversos ámbitos de intervención profesional; así como en el desarrollo de las competencias que formula el perfil de egreso para lo cual se realizó el siguiente cuadro comparativo:

Cuadro 15. Contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo integral

Contribución	Unidades de aprendizaje del núcleo integral	
	Obligatorias	**Optativas**
En el desarrollo de aprendizajes integrales para la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones y tareas profesionales, en los diversos ámbitos de intervención profesional. En el desarrollo de las competencias que formula el perfil de egreso.	Metodología de la Investigación Agropecuaria Normatividad Agropecuaria Ambientes Controlados Biotecnología en Tejidos Vegetales Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios Desarrollo y Extensión Rural Ética y Ejercicio Profesional Práctica profesional Integrativa Profesional	Administración del Capital Humano Agricultura de Precisión Comercialización Agropecuaria Cultivos Agroindustriales Cultivos Tropicales Gestión e Impacto Ambiental Postharvest of Tropical and Subtropical Fruits Producción Agropecuaria, suelo y Agua

Fuente: Elaboración propia con base en las UUAA del plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015.

Con base a las UUAA propuestas en el núcleo integral se evidencia el complemento que fortalece, desarrolla y consolida aprendizajes integrales para la aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan el óptimo desempeño de las funciones y las tareas profesionales encomendadas en los distintos espacios de contratación profesional. De tal forma que la existencia este tipo de UUAA obligatorias y optativas que se incluyen en el cuadro correspondiente cubren este tipo de aprendizajes y se manifiesta al otorgar las habilidades, herramientas que respaldan la puesta en marcha de un profesional en diversas áreas productivas agropecuarias.

Referente a la contribución de las UUAA del núcleo integral a las competencias estipuladas en el perfil de egreso necesarias para el desempeño laboral se enmarcan en cuatro ámbitos principales: producción agropecuaria, asistencia técnica, administración e investigación, de tal forma que se observa que se promueven conocimientos para la formación integral del alumno y su inserción en el mercado laboral como se evidencia a través de la Ética y ejercicio profesional y Practica profesional, referentes fundamentales de la puesta y aplicación de saberes en el ambiente laboral. Pese a esto se deben incluir contenidos o UUAA referentes a la investigación no solo agropecuaria, sino aún aquellos relacionados con el uso, manejo de recursos orientados a la producción agropecuaria y a la sostenibilidad, territorio y sociedad.

En cuanto al desarrollo de aprendizajes integrales para la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones y tareas profesionales, las UUAA contribuyen de manera parcial a este aspecto por lo que se sugiere revisar las UUAA del núcleo básico y sustantivo debido a que se considera que algunas contribuyen a este aspecto por lo que se debería valorar su cambio a este núcleo.

Claridad de los objetivos y contenidos de las unidades de aprendizaje.

El plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista se integra por 65 Unidades de Aprendizaje (UUAA) y dos actividades académicas, los profesores que imparten cada UA, a través de cédulas de congruencia, evaluaron conforme al programa de estudios los siguientes aspectos: denominación, carga horaria y créditos, tipo, carácter, organización, estructura curricular, ubicación de la UA en el periodo escolar, objetivos, contenidos o estructura temática y bibliografía, los resultados se muestran a continuación.

Asimismo, se aplicó un formulario a los alumnos que ya han cursado el 50% de los créditos de su plan de estudios, con la finalidad de fortalecer la evaluación a las UUAA.

Del total de las UUAA, se identificó que la denominación del 66.67% es congruente con sus contenidos, mientras un 33.33% no lo es, por lo que sugieren las siguientes propuestas para la reestructuración:

Cuadro 16. Propuesta de cambio de denominación

Unidad de aprendizaje 2015	Propuesta
Agrometeorología Cuantitativa	Agrometeorología
Ambientes Controlados	Manejo de ambientes controlados
Bioquímica General	Bioquímica agrícola
Biotecnología en Tejidos Vegetales	Biotecnología vegetal
Comercialización Agropecuaria	Agronegocios I
Cultivos Agroindustriales	Cultivos industriales
Desarrollo y Extensión Rural	Desarrollo rural y organización de productores
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola
Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Proyectos de inversión agrícola
Fundamentos de la Agronomía	Sistemas agrícolas
Manejo Integrado de Arvenses	Manejo integrado de malezas

Continuación…

Unidad de aprendizaje 2015	Propuesta
Metodología de la Investigación Agropecuaria	Investigación agrícola
Motores, Tractores e Implementos Agrícolas	Maquinaria agrícola
Normatividad Agropecuaria	Legislación y normatividad agrícola
Producción de Cultivos de Granos	Cultivos de grano
Producción de Cultivos Forrajeros	Cultivos forrajeros
Producción de Cultivos Frutícolas	Cultivos frutícolas
Producción Pecuaria	Zootecnia general
Propagación de Plantas y Viverismo	Horticultura ornamental
Toxicología y Manejo de Agroquímicos	Toxicología y manejo de plaguicidas
Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Conservación de suelo y agua

Fuente: Elaboración propia con base en las cédulas de congruencia.

Del total de las UUAA, el 61.5% no es congruente la orientación (tipo) con sus objetivos y contenidos, por lo que es necesario realizar el ajuste que se propone para lograr una mejor coherencia.

Cuadro 17. Propuesta de cambio de tipo

Unidad de Aprendizaje	Tipo actual	Propuesta
Agrometeorología Cuantitativa	Curso-Taller	Curso
Administración Agropecuaria	Taller	Curso
Administración del Capital Humano	Curso	Taller
Agricultura de Precisión	Laboratorio	Curso taller
Agroecología	Curso-Taller	Curso
Ambientes Controlados	Curso-Taller	Taller
Biotecnología en Tejidos Vegetales	Laboratorio	Curso taller
Cultivos Agroindustriales	Curso-Taller	Taller
Cultivos Tropicales	Curso-Taller	Taller
Desarrollo y Extensión Rural	Curso-Taller	Curso
Diseños Experimentales	Curso-Taller	Curso

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Tipo actual	Propuesta
Edafología	Curso-Taller	Laboratorio
Entomología Agrícola	Curso-Taller	Laboratorio
Fertilidad y Nutrición Vegetal	Curso-Taller	Curso
Fisiología Vegetal	Curso-Taller	Curso
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Curso-Taller	Laboratorio
Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Curso-Taller	Taller
Genotecnia	Curso-Taller	Taller
Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía	Taller	Curso taller
Gestión e Impacto Ambiental	Seminario	Curso
Hidráulica	Curso-Taller	Curso
Inglés 5	Curso-Taller	Taller
Inglés 6	Curso-Taller	Taller
Inglés 7	Curso-Taller	Taller
Inglés 8	Curso-Taller	Taller
Integrativa Profesional	Curso-Taller	Estancia
Microbiología Agrícola	Curso-Taller	Laboratorio
Morfología Vegetal	Curso-Taller	Curso
Motores, Tractores e Implementos Agrícolas	Curso-Taller	Taller
Normatividad Agropecuaria	Seminario	Curso
Postharvest of Tropical and Subtropical Fruits	Curso-Taller	Taller
Producción de Cultivos de Granos	Taller	Curso taller
Producción de Cultivos Forrajeros	Taller	Curso taller
Producción Pecuaria	Curso-Taller	Curso
Producción y Tecnología de Semillas	Curso	Curso taller
Propagación de Plantas y Viverismo	Curso	Taller
Química Agrícola	Laboratorio	Curso

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Tipo actual	Propuesta
Sistemática Vegetal	Laboratorio	Curso
Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Curso-Taller	Taller

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las cédulas de congruencia.

Respecto al carácter de las UUAA el 4.6% no es adecuado de acuerdo con los análisis que se realizaron en la categoría de Pertinencia, por lo que se sugiere que las UUAA Agricultura de Precisión, Gestión e Impacto Ambiental y Comercialización Agropecuaria cambien su carácter optativo a obligatorio debido a que sus contenidos son indispensables para la formación del profesional.

En lo que refiere a las áreas curriculares en las que se estructuran las UUAA, se observó incongruencia entre la interrelación y organización disciplinar de las UUAA con sus objetivos y contenidos, por lo que es necesario que se ajuste su ubicación y denominación como se sugiere a continuación: Ciencias Económico Administrativas, Ciencias Exactas, Ciencias Naturales y Ambientales, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Agronómicas, y finalmente Fitotecnia.

De acuerdo con la organización en núcleos de formación de las UUAA, se identificó que el 16.8% no es congruente en el núcleo que actualmente se ubican, por lo que se sugiere realizar los siguientes ajustes:

Cuadro 18. Propuesta de cambio de núcleo

Unidad de Aprendizaje	Núcleo actual	Propuesta
Ambientes Controlados	Integral	Sustantivo
Comunicación Profesional	Integral	Básico
Desarrollo y Extensión Rural	Integral	Sustantivo
Economía Agropecuaria	Sustantivo	Básico
Edafología	Básico	Sustantivo
Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía	Básico	Sustantivo
Gestión e Impacto Ambiental	Integral	Sustantivo
Microbiología Agrícola	Sustantivo	Básico
Normatividad Agropecuaria	Integral	Sustantivo
Producción de Cultivos de Granos	Sustantivo	Integral
Producción de Cultivos Forrajeros	Sustantivo	Integral

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Núcleo actual	Propuesta
Producción de Cultivos Frutícolas	Sustantivo	Integral
Toxicología y Manejo de Agroquímicos	Sustantivo	Integral

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las cédulas de congruencia.

Asimismo, se analizó la claridad de los objetivos de las UUAA, encontrando que en general los objetivos deben mejorar la redacción para mayor claridad o comprensión, aunque los aprendizajes son adecuados y se relacionan con los objetivos del área curricular y núcleo de formación.

Posteriormente se analizó la claridad de los contenidos de las UUAA, por lo que los resultados indicaron lo siguiente:

- En el 9.2% de las UUAA repiten en otra UA algunos contenidos.
- Sólo el 90.8% de las UUAA tienen contenidos que no son pertinentes están desactualizados, no son suficientes y su redacción es poco clara o inapropiada.

En general, se considera necesario ajustar y actualizar los objetivos y contenidos de todas las UUAA del plan de estudios para que estos sean pertinentes, suficientes y vigentes a las necesidades actuales de la sociedad.

Claridad, secuencia y viabilidad pedagógica de las actividades académicas de las unidades de aprendizaje; y su valoración en los créditos

Con base en los resultados de las cédulas de congruencia, se analizó la carga horaria de cada UA para determinar si es adecuada respecto a sus objetivos y contenidos, se identificó que 11 UUAA contaban con un excedente de horas por lo que en el caso de las UUAA Agrometeorología Cuantitativa, Agroecología, Sociología Rural, Comunicación Profesional, Economía Agropecuaria, Hidráulica, Administración Agropecuaria, Normatividad Agropecuaria, Fisiología y Tecnología Postcosecha, Desarrollo y Extensión Rural, así como Producción Pecuaria se sugiere que se les reduzcan una hora.

En el caso de las UUAA Matemáticas Aplicadas en Agronomía y Manejo Integrado de Arvenses, requieren aumentar una hora, debido a que los contenidos son extensos y las horas con las que cuentan son insuficientes.

Asimismo, se valoró la repetición de contenidos de las UUAA del plan de estudios por lo que se sugiere que las UUAA Topografía digital y Geotecnologías aplicadas a la Agronomía se fusionen, así mismo, las UUAA Organización de productores y gestión agroempresarial con Desarrollo y extensión rural y finalmente, Manejo integrado de enfermedades con Manejo integrado de plagas, debido a que estás presentan contenidos similares en un 80%.

Por otro lado, se analizó la secuencia lógica y psicológica de las UUAA, por su ubicación y seriación. Respecto a su ubicación se identificaron que 36 UUAA no se

ubican adecuadamente, por lo que se sugiere que se realicen los siguientes ajustes para tener una mejor secuencia lógica y psicológica.

Tabla 6. Ajuste de ubicación de las UUAA

Unidad de aprendizaje	Periodo actual	Propuesta
Administración Agropecuaria	6	5
Administración del Capital Humano	8 o 9	7
Agroecología	2	3
Ambientes Controlados	8	6
Biotecnología en Tejidos Vegetales	8	6
Comercialización Agropecuaria	8 o 9	7
Comunicación Profesional	3	1
Cultivos Agroindustriales	8 o 9	7
Cultivos Tropicales	8 o 9	7
Desarrollo y Extensión Rural	9	6
Diseños Experimentales	5	3
Ecofisiología de Cultivos	4	6
Economía Agropecuaria	5	4
Edafología	2	3
Entomología Agrícola	4	3
Estadística y Probabilidad	3	2
Fertilidad y Nutrición Vegetal	3	4
Genética Vegetal	6	4
Genotecnia	7	5
Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía	1	7
Gestión e Impacto Ambiental	8 o 9	6
Hidráulica	5	4
Manejo Integrado de Arvenses	6	7
Matemáticas Aplicadas en Agronomía	2	1
Metodología de la Investigación Agropecuaria	6	7
Microbiología Agrícola	3	2

Continuación…

Unidad de aprendizaje	Periodo actual	Propuesta
Motores, Tractores e Implementos Agrícolas	3	2
Normatividad Agropecuaria	6	3
Práctica Profesional	10	9
Producción de Cultivos de Granos	7	8
Producción de Cultivos Forrajeros	8	6
Producción de Cultivos Frutícolas	7	8
Producción Pecuaria	9	5
Sistemas de Irrigación	6	5
Toxicología y Manejo de Agroquímicos	5	4
Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	4	5

Fuente: Elaboración propia con base en las cédulas de congruencia.

La propuesta de la ubicación de las UUAA va en función de que la licenciatura puede reducirse un periodo escolar, es decir, que su duración sea de 9 periodos (4 años y medio), además de tener la práctica profesional solo en un periodo escolar para que el alumno dedique tiempo completo al ámbito laboral en el que haya decidido poner en práctica sus conocimientos, así como de la secuenciación de los contenidos.

Respecto a la seriación de las UUAA que actualmente se tiene, se considera que se valore debido que algunos contenidos no necesariamente deben de ir seriados para que muestren una secuencia lógica, pues las UUAA están ubicadas de acuerdo con la complejidad de los conocimientos que los alumnos idealmente van adquiriendo y de las competencias y habilidades que deben desarrollar a lo largo de su trayectoria académica, aunado a esto, con los ajustes que se realizarían a la ubicación de las UUAA por periodo escolar se reforzaría esta secuencia.

A continuación, se muestra el resumen de la estructura y organización del plan de estudios 2015, con la finalidad de valorar la distribución de los créditos obligatorios y optativos conforme a las áreas y núcleos de formación:

Tabla 7. Resumen de la estructura y organización del plan de estudios, 2015

Área	Núcleo Básico						Núcleo Sustantivo						Núcleo Integral					
	Obligatorio			Optativo			Obligatorio			Optativo			Obligatorio			Optativo		
	UA	TH	CR	UA	TH	CR	UA	TH	CR	UA	TH	CR	UA	TH	CR	UA	TH	CR
Ciencias Naturales y Exactas	9	42	60	0	0	0	4	20	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción Agropecuaria	2	9	13	0	0	0	18	89	124	0	0	0	2*	**	38	4	16	24
Tecnología Agropecuaria e Industrial	1	5	6	0	0	0	4	18	27	0	0	0	2	10	14	3	12	18
Ciencias Económico – Administrativas	0	0	0	0	0	0	2	10	14	0	0	0	2	10	14	2	8	12
Ciencias Sociales	5	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22	31	0	0	0
Total	**17**	**76**	**109**	**0**	**0**	**0**	**28**	**137**	**193**	**0**	**0**	**0**	**11***	**42+****	**97**	**9**	**36**	**54**

Fuente: Plan de Estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015.

En su momento, la distribución y organización del plan de estudios fue factible para llevarse a cabo; ahora, con el análisis de las cédulas y de cada una de las unidades de aprendizaje para los sectores de egresados, alumnos, docentes, empleadores y expertos en la disciplina, nos arroja que es necesario su actualización, por lo que es necesario la modificación de las áreas curriculares para que sean más representativas de las UUAA que agrupan y que vayan acorde a las nuevas necesidades.

1.3 Eficacia.

Valorará la operación del currículo con base en la proporción de alumnos que desarrollan aprendizajes relevantes y concluyen su formación profesional.

Selección e incorporación de alumnos, para formar una matrícula estudiantil capaz de tener éxito en el programa.

Para la selección e incorporación de alumnos al programa educativo, los criterios de admisión establecen que, principalmente, se dirige a jóvenes que hayan concluido su bachillerato y tengan un interés en una formación relacionada con la producción agropecuaria, además, se espera que los aspirantes demuestren actitudes y valores que reflejen su vocación de servicio hacia los demás, respeto por los derechos humanos, interés en promover la paz y la preocupación por el medio ambiente. Asimismo, es importante valorar la ética laboral y personal, así como un conocimiento sólido de las responsabilidades y limitaciones asociadas con la profesión.

Sin embargo, la evaluación de estos perfiles no ha sido cumplida en su totalidad, ya que hasta el momento únicamente se ha utilizado, como instrumento de evaluación, el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI-II). Dicho examen se enfocaba en evaluar, hasta el 2021, el pensamiento matemático y analítico, así como las competencias comunicativas en español y los contenidos temáticos relacionados con Biología, Matemáticas, Lenguaje escrito e Inglés. En el 2021 se realizaron algunas modificaciones al instrumento de evaluación, por lo que se incluyeron los módulos como parte de la evaluación para el ingreso, cabe mencionar que esta versión comenzó a operar en el año 2022.

La siguiente tabla detalla la distribución de preguntas en cada área del EXANI-II:

Tabla 8. Composición y ponderación del examen EXANI-II 2021 para el aspirante a Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Áreas del examen	Número de reactivos
Habilidades y conocimientos predictivos del desempeño escolar	
Módulo de conocimientos disciplinares 1	24
Módulo de conocimientos disciplinares 2	24
Comprensión lectora	30
Redacción indirecta	30
Pensamiento matemático	30
Subtotal de reactivos (cinco áreas que son componentes del puntaje global)	138

Continuación…

Información diagnóstica (no se considera para el cálculo del puntaje global)	
Inglés como lengua extranjera	30
Total de reactivos	**168**

Fuente: Guía EXANI-II Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (2021).

Como se puede observar en el cuadro anterior, el instrumento solo evalúa los conocimientos de los aspirantes en las áreas del conocimiento fundamentales, sin embargo, las actitudes y valores mencionados anteriormente no se evalúan, aunque son importantes para garantizar el éxito académico de los estudiantes. Por tanto, es esencial desarrollar mecanismos sólidos para evaluar los criterios de admisión y asegurar que los aspirantes cumplan con los estándares deseados, siendo la entrevista personal una de las opciones valiosas en este sentido.

Cabe mencionar que dicho instrumento solo se ha utilizado como un medio para verificar el número de aspirantes y seleccionarlos en función de su puntaje obtenido para formalizar su ingreso, por lo que su utilidad debe ser analizada a través de la evaluación de los resultados que han tenido los aspirantes a formarse en el programa educativo del año 2015 al 2021, mismos que se muestran a continuación:

Tabla 9. Composición y ponderación del examen EXANI-II para la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista al 2021

Ciclo escolar	Admisión					Diagnóstico				
	PM	PA	EL	CL	Total	BIO	MAT	LE	ING	Total
	28	28	28	28	112	22	23	22	23	90
2015-2016 (99 aspirantes)	13.31	16.07	9.01	11.66	50.07	19.59	12.14	11.82	6.77	50.33
2016-2017 (93 aspirantes)	13.46	15.17	8.40	13.43	50.48	17.77	11.51	9.50	7.14	45.94
2017-2018 (90 aspirantes)	13.07	15.11	7.78	11.79	47.77	17.53	11.99	9.63	6.78	45.92
2018-2019 (95 aspirantes)	12.91	15.16	8.58	12.87	49.54	17.71	11.76	10.96	6.80	47.25
2019-2020 (122 aspirantes)	14.36	16.62	8.77	12.90	52.05	18.73	12.34	10.62	7.24	48.94
2020-2021 (91 aspirantes)	13.88	15.34	7.84	11.49	48.57	18.30	12.12	10.51	6.75	47.56

Continuación…

Ciclo escolar	Admisión					Diagnóstico				
	PM	PA	EL	CL	Total	BIO	MAT	LE	ING	Total
	28	28	28	28	112	22	23	22	23	90
2021-2022 (118 aspirantes)	12.31	14.71	7.60	11.11	45.74	18.05	10.96	9.94	6.59	45.56
Promedio	**13,33**	**15,46**	**8,29**	**12,10**	**49,18**	**18,24**	**11,84**	**10,43**	**6,85**	**47,36**

PM: Pensamiento matemático; PA: Pensamiento analítico; EL: Estructura de la lengua; CL: Comprensión lectora; BIO: Biología; MAT: Matemáticas; FIS: Física; LE: Lenguaje escrito; ING: Inglés.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos proporcionados por Control Escolar de la UAEMéx.

Hasta el ingreso del año 2021, el instrumento constaba de cuatro áreas en las que se obtuvo un promedio general de 49.18 puntos sobre 100, además de cuatro módulos específicos con un promedio general de 47.36 puntos sobre 100. En resumen, las áreas de Pensamiento Matemático y Estructura de la Lengua alcanzaron el 53.35% y el 55.26% de los 28 puntos totales, respectivamente. Mientras tanto, las áreas de Pensamiento Analítico y Comprensión Lectora obtuvieron solo el 44.17% y el 48.39% de los 28 puntos totales, respectivamente. En cuanto a los módulos, el de Biología obtuvo el mayor porcentaje con un 52.13% de 22, mientras que el de Lenguaje Escrito obtuvo el más bajo con un porcentaje de 47.73% de 22 puntos. Es importante mencionar que, basándose en estos resultados, se implementaron cursos de regularización en Matemáticas, Química, Lectura y Redacción en los cursos de inducción.

Como se mencionó anteriormente, en el año 2021 se realizó una modificación al instrumento y entro en vigor en el año 2022, en la siguiente tabla se muestran los resultados que obtuvieron los aspirantes a formarse en el programa educativo, en la admisión:

Tabla 10. Composición y ponderación del examen EXANI II para la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Ciclo escolar	Admisión					
	CL	RI	PM	Q	B	Total
	30	30	30	24	24	138
2022-2023 (121 aspirantes)	15.71	15.20	19.33	17.32	21.79	89.36
2023-2024 (130 aspirantes)	16.14	11.61	19.52	17.05	23.21	87.54
Promedio	**15,93**	**13,41**	**19,43**	**17,19**	**22,50**	**88.46**

CL: Comprensión Lectora; RI: Redacción indirecta, PM: Pensamiento matemático; Q: Química; B: Biología.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos proporcionados por Control Escolar de la UAEMéx.

En el caso de esta última modificación, los contenidos de **"Inglés como lengua extranjera"** se evalúan solo para obtener información diagnóstica lo que significa que no se considera en el cálculo del puntaje global del aspirante. Además, se enfoca en evaluar la Comprensión Lectora, Redacción Indirecta y el Pensamiento Matemático como áreas, reduciendo los módulos a dos: Biología y Química. Aunque los porcentajes de puntos obtenidos siguen siendo bajos, la Comprensión Lectora tiene el mayor puntaje con un 53.10% de 30 puntos, mientras que la Redacción Indirecta tiene el porcentaje más bajo con un 44.69% de 30 puntos. En cuanto a los módulos, el de Química tiene el menor aprovechamiento con un 28.65% de 24 puntos, mientras que el de Biología cuenta con un 56.26% de 24 puntos. Es de suma importancia reconsiderar las áreas y, sobre todo, los módulos que deben ser evaluados en el EXANI-II de acuerdo con los estándares, así como desarrollar estrategias y rubricas para evaluar los principales requisitos del perfil de ingreso.

Evaluación del aprendizaje, objetiva y justa; relacionada con los objetivos de las unidades de aprendizaje

La normatividad que rige el proceso de la evaluación de las UUAA del plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Facultad de Ciencias Agrícolas está sujeta a lo que establece la Legislación Universitaria de la UAEMéx, en la que se encuentran los mecanismos de diseño, materiales, instrumentos, entre otros para la evaluación del aprendizaje y formación del alumno.

Específicamente, el Estatuto Universitario en el numeral VII del Artículo 28 del Capitulo V, mencionan dentro de las obligaciones de los alumnos; *Someterse a las evaluaciones académicas establecidas por la institución.*

En el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales, Capítulo VII, De la Evaluación de Asignaturas, se menciona que la evaluación del aprendizaje tiene como objetivos que las autoridades, profesores y alumnos dispongan de elementos para conocer y mejorar la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje; conozcan el grado en que se han alcanzado los objetivos de los programas de estudio y que a través de las calificaciones obtenidas, los alumnos conozcan el grado de preparación que han adquirido, para en su caso ser promovidos.

Para cumplirlas se tendrá evaluaciones ordinarias, extraordinarias o a título de suficiencia, la calificación de cada una de estas evaluaciones se expresará en el sistema decimal, en la escala de 0 a 10 puntos, siendo la calificación mínima para acreditar una asignatura de 6 puntos, en caso de que el alumno no se presente a una evaluación se le anotará N. P. que significa "no presentado".

También se menciona que las evaluaciones serán efectuadas bajo la responsabilidad del profesor de la UA correspondiente, auxiliado en su caso por profesores designados por el director de la Facultad o Escuela.

Además, se enmarcan los derechos para presentar las evaluaciones ordinarias, extraordinarias y a título de suficiencia, teniendo como requisito principal estar inscrito

en la Facultad o Escuela, un mínimo de asistencia y en su caso pagar los derechos correspondientes.

Asimismo, las *Bases Normativas bajo las Cuales se Regirá el Ingreso, la Permanencia y la Promoción de los Alumnos que Cursen Planes de Estudio Flexibles del Nivel Profesional*, específicamente en el apartado relacionado con las evaluaciones (bases 20 a 25), establecen los procedimientos para la acreditación de las UUAA. Además de los requisitos previamente mencionados, se prevé la posibilidad de acreditar una UA a través de la realización de un examen de competencias, este examen, que comprende una sección escrita y, en su caso, una parte práctica, exige que el alumno demuestre poseer los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para aprobar la UA en cuestión, debiendo cumplir con los requisitos establecidos al efecto.

Las Normas, también retoman la escala de calificación aplicable, además de clarificar el significado de las abreviaturas "NP", que corresponde a "no presentó", y "SD", que indica "sin derecho". En casos donde no se cumplan con los requisitos establecidos, estas anotaciones no se consideran como evaluaciones reprobadas. Es importante destacar que las UUAA optativas que sean reprobadas en una segunda oportunidad no resultarán la baja de los estudios del estudiante; sin embargo, sí serán tomadas en cuenta para calcular el número total de UUAA reprobadas.

En situaciones en las que el alumno curse UUAA en otra institución educativa, ya sea nacional o extranjera, se establece la obligación de presentar los resultados de la evaluación de acuerdo con las pautas definidas por el Organismo o Dependencia Académica de la Institución de origen.

Finalmente, en el Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, en el Capítulo cuarto, del Articulo 88 al 90, se menciona que la Guía de Evaluación del Aprendizaje es el documento normativo que contiene los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos.

Para valorar si la forma de evaluación de cada una de las unidades de aprendizaje es objetiva y justa respecto a sus objetivos, se realizó la siguiente tabla, tomando en cuenta lo establecido en la guía de evaluación del aprendizaje:

Tabla 11. Forma de evaluación de las unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Índice de reprobación
Administración agropecuaria	Taller	Actividades 25% Portafolio de evidencias por escrito y/o electrónico 25% Examen escrito 50%	0
Administración del Capital Humano	Curso	ND	5.4

Continuación…

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Índice de reprobación
Agricultura de Precisión	Laboratorio	ND	4.7
Agroecología	Curso-taller	Examen escrito 40% Actividades en campo o invernadero 60%	4.8
Agrometeorología Cuantitativa	Curso-Taller	Examen escrito 50% Mapa y reporte 10% Diagrama 10% Presentación PP 20% Documento impreso 10%	4.9
Bioquímica general	Laboratorio	Cuestionario resuelto 5% Síntesis 5% Resumen 5% RA-P-RP 5% Mapa mental 5% Esquemas 5% Cuadro 5% Ensayo escrito 5% Cuadro sinóptico 5% Esquema jerárquico 5% Mapa cognitivo de cajas 5% Conclusiones del foro 5% Practica 1-7 20% Examen escrito 40 %	2.9
Biotecnología en Tejidos Vegetales	Laboratorio	ND	8.9
Comunicación profesional	Curso-taller	Elaboración de un resumen analítico 10% Ver la película “El Extensionista” 10% y “El Discurso del Rey” 10% El discente expone un tema relacionado con la agricultura 10% El discente redacta sus ideas utilizando la lluvia de ideas y las reglas de ortografía y redacción 10% Examen 50%	8.3

Continuación…

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Índice de reprobación
Cultivos Agroindustriales	Curso-taller	ND	5.3
Cultivos tropicales	Curso-taller	Listado 70% Examen 30%	6.3
Desarrollo y Extensión Rural	Curso-taller	ND	5.0
Diseños Experimentales	Curso-taller	ND	16.7
Ecofisiología de cultivos	Curso	Mapa conceptual 5% Problemario 10% Cuestionario 10% Presentación de diapositivas 20% Cuestionario 10% Examen parcial 50%	9.8
Economía agropecuaria	Curso	Rubricas de evaluación de las diferentes actividades 25% Listado de cotejo para la evaluación del proyecto de investigación 25% Examen escrito 50%	9.5
Entomología agrícola	Curso-taller	Práctica 30% Examen 70%	12.3
Estadística y probabilidad	Curso	Examen escrito 60% Portafolio de evidencias 40%	4.8
Ética y Ejercicio Profesional	Seminario	ND	ND
Fertilidad y nutrición vegetal	Curso-taller	Cuadro comparativo 15% Mapa conceptual 20% Trípticos y cuestionario 20% Examen escrito 45%	4.9
Fisiología vegetal	Curso-taller	Examen 60% Exposiciones y participaciones, individual, grupal y conjunta (equipo de trabajo) 5% Avances de participación individual en un proyecto integrador-constructivo en fisiología vegetal 5% Prácticas de laboratorio 30%	32

Continuación…

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Índice de reprobación
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Curso-taller	ND	3.5
Fitopatología	Curso-taller	Diagrama causa-efecto 12.5% Cuadro comparativo 12.5% Examen 75%	8.4
Formulación y elaboración de proyectos agropecuarios	Curso-taller	Examen 40% Trabajos escritos, en extenso, de los estudios realizados 20% Trabajo escrito final 20%	8.5
Fundamentos de agronomía	Curso	Examen escrito 60% Portafolio de evidencias 40%	3.5
Genética vegetal	Curso-taller	Examen escrito 40% Guía de observación 15% Rúbrica de competencias 45%	8.9
Geotecnia	Curso-taller	Lista de cotejo 15% Escala de rango 25% Rubrica 10% Examen escrito 50%	3.9
Geotecnologías aplicadas a la agronomía	Taller	ND	4.9
Gestión e Impacto Ambiental	Seminario	ND	ND
Hidráulica	Curso-taller	Examen escrito 60% Tareas 20% Partición en clase 20%	7.1
Ingles 5	Curso-taller	Visitas al centro de auto acceso 10% Proyecto relacionado con el área disciplinar 10% Examen departamental 80%	9.9
Ingles 6	Curso-taller	Visitas al centro de auto acceso 10% Proyecto relacionado con el área disciplinar 10% Examen departamental 80%	9.7

Continuación…

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Índice de reprobación
Inglés 7	Curso-taller	Visitas al centro de auto acceso 10% Proyecto relacionado con el área disciplinar 10% Examen departamental 80%	5.2
Ingles 8	Curso-taller	Visitas al centro de auto acceso 10% Proyecto relacionado con el área disciplinar 10% Examen departamental 80%	7.0
Manejo Integrado de Arvenses	Curso-taller	ND	2.5
Manejo integrado de enfermedades	Curso-taller	Mapa conceptual 2.5% Cuadro sinóptico 2.5% Reporte de practica 20% 20% Exposición 2.5% Cuestionario 2.5% Examen 70%	3.1
Manejo Integrado de Plagas	Curso-taller	ND	0.0
Matemáticas aplicadas a la agronomía	Curso	Examen diagnóstico 10% Formulario 10% Serie de ejercicios 10% Examen escrito o electrónico 70%	7.7
Matemáticas básicas en agronomía	Curso	Series de ejercicios 10% Hoja de Excel 10% Examen escrito 80%	13
Mecánica	Curso	Examen escrito 70% Serie de ejercicios 20% Apreciación en el aula 10%	11.1
Metodología de la Investigación Agropecuaria	Seminario	ND	1.9
Microbiología agrícola	Curso-taller	Examen 70% Prácticas de laboratorio 20% Portafolio de tareas 10%	10.1
Morfología vegetal	Curso-taller		5.0

Continuación…

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Índice de reprobación
Motores, tractores e implementos agrícolas	Curso	ND	11.1
Normatividad agropecuaria	Seminario	Examen escrito 30% Trabajos escritos en extenso, de las investigaciones realizadas 30% Trabajo final escrito 40%	7.1
Olericultura	Curso-taller	Examen escrito 40% Diagnóstico de campo 20% Exposición 20% Tareas 20%	1.9
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	Curso-taller	ND	0.9
Producción de Cultivos de Granos	Taller	ND	2.6
Producción de cultivos forrajeros	Curso-taller	Examen 60% Reporte de artículo 15% Ensayo 10% Muestrario 15%	3.3
Producción de Cultivos Frutícolas	Curso-taller	ND	5.2
Producción pecuaria	Curso-taller	ND	2.5
Producción y tecnología de semillas	Curso	Lista de cotejo 10% Rúbrica 10% Escala de rango 30% Examen 50%	0
Propagación de Plantas y Viverismo	Curso	ND	0
Química agrícola	Laboratorio	Prácticas de laboratorio (2) 30% Tareas 40% Examen parcial 30%	6.5
Sistemas de irrigación	Curso-taller	Apuntes 30% Tareas 20% Proyecto de sistema de riego 30% Bitácora 20%	11.7

Continuación…

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Índice de reprobación
Sistemática vegetal	Curso-taller	Mapa mental sobre los factores que se consideran para la clasificación 10% Ejemplares recolectados y montados de pteridophytas y Gimnospermas 15% Descripción del hábitat de los ejemplares recolectados 15% Descripción morfológica de la familia, géneros y especies 15% Ubicación taxonómica de la familias, géneros y especies 15% Elaboración de claves de identificación taxonómica para pterdidohytas y gimnospermas 15% Catálogo de ejemplares de herbario de las pteridophytas y gimnospermas con fotografías 15%	6.1
Sociología rural	Curso	Tareas 10% Participación en clase 40% Asistencia 10% Examen 40%	4.1
Topografía digital	Curso-taller	Actividades 20% Prácticas 1 a 7: asistencia, desarrollo y reporte 30% Examen escrito 50%	10.9
Toxicología y manejo de agroquímicos	Curso-taller	Mapa conceptual 5% Cuadro sinóptico 5% Exposición 10% Examen 80%	6.3
Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Curso-taller	ND	21.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de las guías de evaluación del aprendizaje oficiales.

Del total de UUAA de aprendizaje comprendidas dentro del plan de estudios, se presentó para el periodo otoño 2022 y primavera 2023, un índice de reprobación que se agrupan a partir de 0, 0.1 a 10%, 10.1 a 20%, 20.1 a 30% y aquellas que se ubican del 30.1 y más.

Tomado en cuenta la categoría se encuentran las UUAA Administración agropecuaria, Manejo integrado de plagas, Propagación de plantas y viverismo y Producción y tecnología de semillas, que se imparten a partir del quinto periodo escolar lo que denota asimilación de conocimientos previos por parte del alumnado, con un índice igual a 0.

Posteriormente se encuentran en un porcentaje de 0.1 a 10% 37 UUAA representando el mayor número que detona en este rango, se ubican UUAA del Núcleo Básico y Sustantivo como Organización de productores con el menor índice 0.9%, Manejo integrado de arvenses con un 2.5%, finalizando con aquellas que presentan porcentajes de 9.5 a 9.9% en las que se encuentra el idioma inglés.

Dentro de un parámetro de 10.1 a 20% se encuentran 7 UUAA, con los mayores índices se encuentran Diseños experimentales 16.7%, Uso, conservación y manejo de suelo, planta y agua 21.6% y Fisiología vegetal 32%.

Los índices altos de reprobación radican principalmente en la ubicación de las UUAA en los periodos escolares, pues los alumnos no han adquirido las bases teóricas y metodológicas suficientes, por lo que se deben ajustar de tal forma que permitan la asimilación e incidan en la reducción de este tipo de porcentajes.

Respecto a los criterios de evaluación, el plan de estudios tiene 25 UUAA de tipo “curso-taller” que representan el 62.5% y son evaluadas con diagramas, portafolio de evidencias, tareas y exposiciones donde se realizan actividades bajo el esquema que impulsa la investigación, reflexión y análisis que contribuyen a la generación de ideas y reflexiones expuestas por parte de grupos de trabajo o de manera individual. Así como con un examen escrito que complementa y cataloga la impartición de conocimientos por parte de académicos; sin embargo, debido a las características del curso-taller, es necesario ajustar los criterios de evaluación de algunas UUAA a fin de que sean congruentes.

El 25% de las UUAA son de tipo “curso” y se evalúan mediante actividades prácticas como son ejercicios, hoja de cálculo y examen escrito, mismos que son congruentes y pertinentes.

El 5% de las UUAA son de tipo “taller” y se evalúan con actividades, portafolio de evidencias y examen escrito caso específico de la UA Administración agropecuaria, mientras que en el caso de la UA Geotecnologías aplicadas a la agronomía carece de criterios de evaluación.

Con el tipo “laboratorio” se encuentran las UUAA Química agrícola y Bioquímica general donde los contenidos se evalúan con el examen escrito, cuadros sinópticos, ejercicios y prácticas asignadas que son parte esencial para el entendimiento y comprensión de los conocimientos impartidos por lo que la evaluación en pertinente y congruente.

Finalmente, la UA Normatividad agropecuaria con tipo “seminario” da prioridad a la investigación y sus resultados son plasmados en trabajos escritos que valoran la capacidad de análisis del alumnado.

De tal forma que al tomar como base los criterios de evaluación que se presentan en las 40 UUAA del plan de estudios, se espera que la impartición de los conocimientos teórico-prácticos y su posterior valoración a través de las distintas actividades pedagógicas descritas contribuyan a la formación de profesionista dedicados a la agronomía. Sin embargo, la aplicación de estos criterios dista de lo que se espera en la asignación y valoración de conocimientos al obtenerse una disparidad de resultados en el índice de reprobación por lo que se sugiere realizar los ajustes pertinentes en los criterios de evaluación establecidos.

Eficiencia terminal satisfactoria respecto a la de programas e IES similares.

Con la finalidad de valorar la eficiencia terminal del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, se analizó en un primer momento, la conformación de la matrícula de las generaciones del ciclo escolar 2015-2020 al 2018-2023, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 12. Matrícula por generación

Periodo / Generación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2015-2020	88	79	76	75	74	72	68	63	63	63
2016-2021	86	79	76	64	63	60	57	53	53	54
2017-2022	104	94	90	88	87	81	79	78	79	74
2018-2023	100	98	92	86	80	77	74	75	73	70

Fuente: Elaboración propia con datos de la plataforma SICDE de la Dirección de control Escolar de la UAEMéx.

Cabe mencionar que el "tránsito académico" se utiliza para referirse al proceso de transición o cambio que ocurre en la vida de un estudiante cuando avanza de un nivel educativo a otro o de una etapa académica a otra. En este caso se refiere al movimiento de un estudiante de un periodo escolar a otro; es de gran importancia, reflejando principalmente la retención de estudiantes.

Para el caso particular del programa educativo, se tienen cuatro generaciones que egresaron, teniendo en promedio de retención al primer año de 88.32%, lo que significa que el tránsito de primer año al segundo se rezaga o desertan un 11.68% de los alumnos que ingresaron.

La generación 2018-2023 tiene el porcentaje mayor de retención con un 92%, en cambio la generación 2015-2020 tiene la más baja con 86.36% de los alumnos inscritos al primer año. En general se tiene una retención por año de 90.99%, lo que significa

que entre año y año se rezagan y/o desertan un 9.01% en promedio de alumnos inscritos al año próximo anterior, siendo el tránsito del cuarto al quinto año que presenta el mayor porcentaje de retención con un 94.49%, mientras el tránsito de primero a segundo año es el que cuenta con el menor porcentaje con 88.32%.

Ahora bien, se analizó el índice de deserción de las generaciones del ciclo escolar 2015- 2020 al 2018-2023 debido a que este también es un indicador para valorar la eficacia del programa educativo, por lo que se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 13. Índice de deserción por generación

Generación	Ingreso	Egreso	Alumnos que desertaron	Índice de deserción
2015-2020	88	54	31	35.22
2016-2021	83	43	29	34.93
2017-2022	100	50	23	23.00
2018-2023	101	46	26	25.74

Fuente: Elaboración propia con datos de Control Escolar de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEMéx.

De acuerdo con la normativa actual de la UAEMéx, la cancelación definitiva de la inscripción de un alumno (conocida como baja reglamentaria) se llevará a cabo en los siguientes casos:

- No acreditar una unidad de aprendizaje obligatoria en segunda oportunidad.
- Acumular 20 evaluaciones reprobadas en las unidades de aprendizaje obligatorias u optativas a nivel de estudios profesionales de licenciatura, ya sea en modalidades ordinarias, extraordinarias, a título de suficiencia o especiales.
- Exceder el límite de tiempo para ser considerado alumno del nivel licenciatura, lo cual no puede ser más de dos veces la duración mínima estipulada en el plan de estudios correspondiente.

En este contexto, es importante destacar que, hasta la fecha, cuatro generaciones de estudiantes se han graduado con un índice de abandono escolar promedio del 28.72%. La generación 2015 registra la tasa más alta de abandono, alcanzando un 35.22%; mientras que la generación de 2017 presenta la tasa más baja, con un 23% de abandono. En promedio, un 26.7% de los estudiantes que iniciaron sus estudios de licenciatura en este programa educativo, en estos periodos no lograron concluirlo.

Es importante recordar que los índices de deserción pueden estar influenciados por diversos factores, como las características de los programas educativos, las condiciones económicas y/o sociales de los estudiantes, así como las oportunidades laborales en el campo de la agronomía, entre otros.

Al mismo tiempo, la eficiencia del plan de estudios se logra mediante la efectiva aplicación de los métodos de enseñanza, estrategias de aprendizaje y la impartición de los contenidos que si bien, dan lugar a las experiencias y aprendizajes valiosos, impactan también en la eficiencia terminal, por lo que se calculó el índice de eficiencia

terminal de las generaciones del ciclo escolar 2015-2020 al 2018-2023, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 14. Índice de eficiencia terminal

Generación	Ingreso	Egreso	Índice de eficiencia terminal por cohorte generacional
2015-2020	88	28	31.80
2016-2021	83	24	28.92
2017-2022	100	43	43.00
2018-2023	101	46	25.74

Fuente: Elaboración propia con datos de Control Escolar de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEMéx.

Es importante mencionar que la eficiencia terminal se puede entender como la proporción de alumnos que logran egresar respecto a aquellos que ingresan, lo cual se acota a una generación. Su aplicación en el sector educativo es directa y muy importante, ya que es el resultado del quehacer de una institución que forma profesionales que demanda la sociedad económicamente activa y dinámica.

La eficiencia terminal medida desde 2015 a 2023 contempla 4 generaciones egresadas a la fecha. Siendo un promedio de 32.36%, Su comportamiento oscilante, pero con poca variabilidad, muestra una terminación de baja aportación al sector productivo y poco interés por parte de los estudiantes en la concusión de la formación académica, sin dejar a un lado la condición económico- social que pudiera estar envolviendo al sector estudiantil.

La eficiencia terminal en la UAEM en carreras con enfoque en ciencias naturales está por debajo de las del área social, excepto el área de salud, lo que al parecer muestra un mayor grado de dificultad para el alumno. Respecto a la Universidad Autónoma Chapingo, esta muestra una eficiencia terminal del 77.01%, casi el doble del programa educativo de la UAEMéx. Con estas cifras es inminente establecer estrategias que estimulen la eficiencia terminal, algunas ya establecidas como tutoría, modos de titulación, movilidad académica, becas de apoyo, sin embargo, deben ser revisadas aún para que sean un factor impulsor de egreso y de titulación. Es necesario direccionar mecanismos de acción inmediata para lograr una productividad eficiente en las instituciones educativas como actualizar planes de estudios con tecnologías modernas, participación del sector productivo e industrial que permitan formar estudiantes altamente capacitados que se inserten a las mismas empresas bajo una realidad social dinámica.

Titulación significativa en plazos razonables, en consideración con las características de los alumnos y del programa.

Otro indicador para valorar la eficacia del programa educativo es el índice de titulación que describe la relación entre el número de egresados y titulados, que depende no solo de la formación y desempeño académico de los alumnos, sino también de actividades y estrategias institucionales para impulsar este indicador.

Tabla 15. Ingreso, egreso, titulación, opciones de titulación

Generación	No. De ingreso	No. De egreso	No. De titulados según la opción.											
			A	E	T	T	RRI	RAP	RAC	OA	MEL	A	E	CA
2015-2020	88	54	1	3	3	1	-	-	1	-	-	2	-	-
2016-2021	83	43	3	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017-2022	100	50	2	11	2	1	-	-	-	-	-	2	-	-

A. Aprovechamiento; **E.** EGEL; **T.** Tesis; **T.** Tesina; **RRI.** Reporte por residencia de investigación; **RAP.** Reporte de Autoempleo Profesional; **RAC.** Reporte de Aplicación de Conocimientos; **OA.** Obra Artística; **MEL.** Memoria de Experiencia Laboral; **A.** Articulo especializado para publicar en revista indizada; **E.** Ensayo; **CA.** Créditos en estudios avanzados.

Fuente: Elaboración propia con datos de Control Escolar de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEMéx.

Los datos de la tabla anterior nos muestran el nivel de ingreso por generación, así como el número de egresados que se han titulado, en lo que respecta a la generación 2015-2020 se hace notar que solo el 20.3% de los egresados se han titulado, mientras que para la generación 2016- 2021 es el 20.9% de los egresados, adicional la generación 2017-2022 tiene una tendencia al alza con 36% de los egresados que han optado por titularse.

En lo que respecta a tasa de titulación por modalidad, en la generación 2015-2020 el EGEL es la opción más demandada por los egresados a la par que la opción de tesis con el 5%, seguido de la opción artículo especializado para publicar en revista indizada con el 3.7% y las opciones aprovechamiento académico, reporte de aplicación de conocimientos y tesina cuentan con tan solo el 1.8% cada una.

Para lo que es la generación 2016-2021 la opción de titulación más aplicada fue EGEL con 11.6% seguido de aprovechamiento académico con el 6.9% y finalmente tesis con el 2.3%.

En la generación 2017- 2022 resalta notoriamente la opción de titulación por EGEL con el 22% seguido de artículo para publicar en revista indizada, tesis y tesina con el 4% cada una y finalmente con el 2% la tesina.

Entre las estrategias que implementa la Facultad de Ciencias Agrícolas para incrementar los índices de titulación e impulsar las diferentes opciones con las que se cuenta se encuentra el uso de las redes sociales en las que se brinda información sobre estas temáticas, además de la publicación de los exámenes o tomas de protesta de los egresados que se titularon ya sea en el momento o un día después de que sucedan, asimismo se publica el momento en el que se les entrega su título mencionando la opción de titulación que eligieron y qué profesores lo apoyaron (Asesores). con el fin de incentivar a los egresados que aún no han iniciado el trámite.

En el caso del EGEL, se deben emplear estrategias para permitir que alumnos que estén a punto de egresar puedan aplicar el examen a un costo módico y que permita previo a su egreso tener el resultado de este y a su vez le sirva para obtener su grado de licenciatura; en los últimos periodos escolares se deben promover pláticas informativas para dar a conocer las opciones de titulación para que el alumno vaya trabajando de forma continua, finalmente es importante plantear un catálogo de temáticas en las que se puede incursionar, así como el académico que puede apoyarle con la finalidad de hacer más eficiente el proceso.

1.4 Eficiencia.

Juzgará la instrumentación y operación del currículo, mediante la capacidad para lograr los objetivos aprovechando los recursos disponibles y resolviendo las circunstancias adversas.

Suficiencia de profesores con competencias apropiadas para promover los objetivos del programa y de sus unidades de aprendizaje.

Para analizar instrumentación y operación del currículo, mediante la capacidad de lograr los objetivos aprovechando los recursos disponibles, se analizó la suficiencia del personal académico del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista con el siguiente cuadro:

Tabla 16. Suficiencia del personal académico

Profesor			Técnico académico		Total de profesores	Total de horas dedicadas al plan de estudios
Tiempo Completo	Medio tiempo	Asignatura	Tiempo completo	Medio tiempo	99	970
43 (476 hrs)	4 (28 hrs)	49 (442hrs)	3 (24hrs)	0 (hrs)		

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el Departamento de Control Escolar Semestre 2022B-2023A

La planta docente que atiende a la licenciatura está compuesta por 99 miembros del personal académico, de los cuales el 47.5% son profesores de carrea tiempo completo y medio tiempo, el 49.5% son profesores de asignatura y el 3% restante son técnicos académicos de tiempo completo que también participan en el programa. De las 970 horas totales que se impartieron frente a grupo durante ciclo escolar 2022A-2023B, el 52% estuvo a cargo del personal académico de carrera de tiempo completo y medio tiempo, el 45.6% por profesores de asignatura y solo 2.4% por técnicos académicos.

Con base a lo anterior, se puede considerar que el personal académico con que se cuenta es suficiente, sin embargo, resultaría deseable contratar más personal académico de carrera, en virtud de que un porcentaje considerable de la plantilla de profesores reúne los requisitos de antigüedad para optar por la jubilación a mediano y corto plazo.

Cabe mencionar que la asignación de horas clase al personal académico de carrera se hace siguiendo los lineamientos establecidos por la SEP en los criterios PROMEP y la dirección de recursos humanos de la UAEMéx. A los profesores que tienen el perfil de investigadores se les asignan en promedio dos grupos por periodo escolar, mientras que los docentes que no realizan investigación atienden en promedio tres grupos. Los técnicos académicos atienden en promedio uno o dos grupos por periodo escolar

mientras que los profesores de asignatura imparten clase a dos grupos y en casos excepcionales hasta tres grupos.

Estas cifras indican que, en general, existe cierto equilibrio entre la carga académica de los profesores de carrera y los de asignatura, lo que permite inferir que la experiencia académica de los profesores de tiempo completo y medio tiempo se complementa con la experiencia profesional de los profesores de asignatura.

Asimismo, para valorar la instrumentación y operación del currículo, se analizó la congruencia entre el perfil académico inicial y el actual del personal respecto a las unidades de aprendizaje con la finalidad de valorar si el perfil profesional y las habilidades de los profesores son adecuados para lograr los objetivos del programa educativo:

Cuadro 19. Congruencia entre el perfil académico inicial y actual del personal académico respecto a las UA

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Agrometeorología Cuantitativa	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Matemáticas Básicas en Agronomía	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Ingeniero Agrónomo Zootecnista
	Ingeniero Electromecánico	Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional
	Ingeniero Electromecánico	Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional
	Licenciatura en Informática Administrativa	Licenciatura en Informática Administrativa
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Química Agrícola	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Sociología Rural	Licenciatura en Antropología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Filosofía
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniería Agronómica	Maestría en Desarrollo Rural
Morfología Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias de la Educación
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Botánica
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
Bioquímica General	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniería Ambiental	Maestría en Biotecnología
	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo
Entomología Agrícola	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud
	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias en Fisiología Animal
	Licenciatura en Biología	Maestría en Planeación
Sistemática Vegetal	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias de la Educación
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Botánica
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Topografía Digital	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
	Licenciatura en Geografía y Ordenación del Territorio	Maestría en Geografía Humana
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Docencia y administración de la Educación Superior

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Edafología	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Ambientales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Estadística y Probabilidad	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Fisiología Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Biotecnología
Hidráulica	Ingeniería Civil	Maestría en Ciencias del Agua
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Motores, Tractores E Implementos Agrícolas	Ingeniero en Mecanización Agrícola	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Comunicación Profesional	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Educación
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Biología Vegetal
Diseños Experimentales	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista	Doctorado en Medicina Veterinaria
Fitopatología	Ingeniero Agrónomo en Parasitología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias en Fitopatología
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Microbiología Agrícola	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Maestría en Biotecnología
	Licenciatura en Biología	Maestría en Fitomejoramiento

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Genética Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Economía Agropecuaria	Licenciatura en Economía	Licenciatura en Economía
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración
Toxicología y Manejo de Agroquímicos	Ingeniero Agrónomo en Parasitología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Sistemas de Irrigación	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Administración Agropecuaria	Licenciatura en Contaduría Pública	Licenciatura en Contaduría Pública
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración
Ética y Ejercicio Profesional	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Fitomejoramiento
Fertilidad y Nutrición Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Ambientales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Docencia y Administración de la Educación
Fisiología y Tecnología de Postcosecha	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Licenciatura en Comercio Internacional de Productos Agropecuarios	Maestría en Ciencias de la Economía
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Tecnología de Agronegocios
Fundamentos de la Agronomía	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración de Negocios
Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias en Fisiología Animal
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
	Licenciatura en Geografía y Ordenación del Territorio	Maestría en Geografía Humana
Matemáticas Aplicadas en Agronomía	Ingeniero en Mecanización Agrícola	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Docencia y administración de la Educación Superior
Mecánica	Ingeniería Química	Doctorado en Ciencias en Impacto Ambiental
	Ingeniería Electromecánica	Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional
	Ingeniería Civil	Maestría en Ciencias del Agua
Uso, Conservación y Manejo De Suelo, Agua y Planta	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Docencia y administración de la Educación Superior
Manejo Integrado De Plagas	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias en Fitopatología
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Manejo Integrado De Enfermedades	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias en Fitopatología
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Manejo Integrado De Arvenses	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Normatividad Agropecuaria	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Gobierno y Administración Pública
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Metodología de la Investigación Agropecuaria	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Genotecnia	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Genética
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Producción y Tecnología de Semillas	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Integrativa Profesional	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Botánica
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración
	Ingeniería Ambiental	Maestría en Ciencias en la Especialidad en Biotecnología
Biotecnología en Tejidos Vegetales	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Ambientes Controlados	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración de Negocios
Producción de Cultivos Forrajeros	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Educación
Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Tecnología de Agronegocios
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Tecnología de Agronegocios
Administración Del Capital Humano	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
Agricultura De Precisión	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias en Fisiología Animal
Cultivos Agroindustriales	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Cultivos Tropicales	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Propagación de Plantas y Viverismo	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Agronomía
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Educación Superior
Suelo y Agua	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Desarrollo y Extensión Rural	Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniería Agronómica	Maestría en Desarrollo Rural

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Práctica Profesional	Licenciatura en Antropología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Gobierno y Administración Pública
	Ingeniería Ambiental	Maestría en Biotecnología
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Docencia y Administración de la Educación
Agroecología	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en alta Dirección
	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias en Fisiología Animal
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Ambientales
Ecofisiología De Cultivos	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Genética
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Botánica
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias
Olericultura	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Producción de Cultivos Frutícolas	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Tecnologías
Producción de Cultivos de Granos	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Producción Pecuaria	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Educación
	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Docencia y Administración de la Educación

Continuación…

UUAA	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Gestión e Impacto Ambiental	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Educación Superior
Ingles 5	Licenciatura en Lengua Inglesa	Doctorado en Liderazgo de Instituciones de Educación Superior
	Licenciatura en Lenguas	Licenciatura en Lenguas
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Educación
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Geografía Económica
Ingles 6	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Contaduría y Administración	Licenciatura en Contaduría y Administración
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Educación
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Geografía Económica
Ingles 7	Licenciatura en Lenguas	Licenciatura en Lenguas
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Contaduría y Administración	Licenciatura en Contaduría y Administración
Ingles 8	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Educación

Fuente: Departamento de Control Escolar Semestre 2022B 2023A

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, aproximadamente el 88% de los profesores tienen estudios de posgrado (37 Maestría y 41 Doctorado) y el 22% restante estudios de licenciatura. De acuerdo con el perfil académico inicial y el actual de los docentes se puede inferir que si existe congruencia con las UUAA imparten ya que todos muestran una relación estrecha entre su formación con el contenido de las unidades de aprendizaje que imparten.

Para continuar valorando la operación del currículo, se analizaron los cursos que habilitan a cada profesor del claustro para una enseñanza reconocida en su disciplina, por lo que se les aplico un cuestionario durante los meses de julio y agosto, donde se encontró que los profesores participaron en 69 cursos disciplinarios de los cuales 16 son diplomados y 15 certificaciones; 49 cursos de actualización didáctica, 41 cursos sobre el uso de las TIC´s y 3 cursos de tutorías. En total, el claustro docente participo en 162 cursos durante los años 2022 y 2023.

Asimismo, se les pregunto a los docentes sobre el impacto que han cualificado o percibido a través de su capacitación y se obtuvieron una serie de respuestas entre las que destacan la actualización en temáticas de educación agrícola, el reforzamiento en conocimientos pedagógicos y didácticos, así como la mejora en la práctica docente, por lo que se deduce que el impacto ha sido positivo ya que cuando el profesor aprende una nueva forma de enseñanza o actualiza sus conocimientos, inmediatamente los transmite a sus alumnos.

Tal es así que se les pregunto a los docentes cómo han aplicado los conocimientos adquiridos con los cursos en su labor docente y se encontró que principalmente los aplicaron en la planeación didáctica, el diseño de los instrumentos de evaluación, la elaboración de material didáctico, en el diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como en el uso de herramientas digitales para llevar a cabo las sesiones síncronas y asíncronas.

Con base en lo documentado por los profesores, con relación a su capacitación y actualización, se concluye que la muestra de respuestas obtenidas resulta significativa, además de que se presenta una participación e interés continua por actualizar sus conocimientos, métodos, herramientas y estrategias para realizar las actividades académicas: docencia e investigación. Cabe mencionar que el porcentaje obtenido, permite apreciar que los docentes realizan tanto cursos, didácticos como disciplinarios, de forma permanente, lo cual rebasa expectativas, que seguramente se ven reflejadas en aspectos cognitivos para los estudiantes.

Personal técnico suficiente con perfil profesional adecuado a las necesidades del programa.

Para asegurar el desarrollo adecuado del programa educativo, las administraciones de la Facultad de Ciencias Agrícolas han procurado contar con el personal técnico suficiente y capacitado para atender las necesidades que surjan en la operación del plan de estudios, como son la atención y el mantenimiento para que los alumnos realicen prácticas que refuercen los conocimientos adquiridos, por lo que en el siguiente cuadro se muestra la relación del personal:

Cuadro 20. Personal técnico suficiente

Área apoyo	Perfil académico inicial	Perfil académico actual	Total de personal técnico	Total de horas dedicadas al plan de estudios (anual)
Laboratorio de Química Orgánica	Técnico laboratorista	Técnico laboratorista	2	22
Laboratorio de Botánica	Técnico laboratorista	Técnico laboratorista	2	24
Laboratorio de Microbiología	Técnico laboratorista	Técnico laboratorista	2	30
Laboratorio de Bromatología	Técnico laboratorista	Técnico laboratorista	2	6
Planta Piloto	Licenciatura	Licenciatura	1	14
Taller Agroindustrial	Licenciatura	Licenciatura	1	18
Sala de Cómputo	Media Superior	Media Superior	2	24

Fuente: Departamento de Infraestructura Académica, Facultad de Ciencias Agrícolas, Uaeméx. 2022.

El perfil académico de los responsables de los laboratorios en cuanto a su formación profesional es congruente para atender las actividades que requiere el programa de estudios del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, asimismo se hace necesario la constante capacitación en términos del avance de la tecnología y la superar la formación del personal para ser congruentes con los objetivos que se establecen como prioritarios por nuestra institución.

En cuanto al número de personal técnico que supervisa y/o conduce las actividades escolares (6), es insuficiente para atender a los alumnos de la licenciatura, pues se necesita más personal técnico para atender todas y cada una de las actividades, ya que atienden a 217 estudiantes en turno matutino y 184 en turno vespertino, y en este último, se reduce a un solo técnico laboratorista.

Las necesidades de atención de las actividades de docencia se acentúan en el turno vespertino por la falta de personal y se debe apoyar la superación académica orientada

a la formación profesional de los técnicos laboratorista en las áreas disciplinarias de su desempeño laboral.

Motivación y competencias de los profesores, fomentadas con procedimientos de evaluación y capacitación.

La Universidad tiene diversos programas para estimular al personal académico (PROED, PROINV), estos programas fortalecen el perfil profesional del personal académico de la Universidad, mediante la evaluación y otorgamiento de estímulos económicos independientes al salario tabular, contribuyendo al desarrollo de funciones sustantivas con mayor pertinencia, trascendencia y equidad; participar en estos programas permite al profesor desarrollar nuevas acciones a favor del aprendizaje y elaborar materiales o hacer más vida académica en la comunidad.

En este tenor, se realizó un análisis de los Profesores de Tiempo Completo (PTC), Profesores Técnicos Académicos de Tiempo Completo (TATC) y Profesores de Asignatura (PA) del espacio académico de la Facultad de Ciencias Agrícolas correspondiente a la carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, que fueron beneficiados mediante el Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (PROED) Convocatoria 2022-2024, y por el Programa Institucional de Impulso y Reconocimiento a la Investigación y el Perfil Académico (PROINV) Convocatoria 2023, a continuación se muestran los datos obtenidos:

Tabla 17. Resultados de los profesores en los programas de estímulos al desempeño del personal docente

Plaza	Participantes	Programa	Participantes	Puntaje Promedio	Nivel de estímulos
PA	3	PROED	3	586.75	1.00, 1.52 UMA
PTC	16	PROED	11	715.06	1.00, 1.52, 2.07, 2.75, 3.59 y 6.52 UMA
		PROINV	5	815.25	7.64, 4.81, 3.59 y 2.75 UMA
TATC	2	PROED	2	831.50	3.59 UMA

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con la información del Oficio DEP/487/2023, de fecha 10 de julio de 2023.

Al impulsar el desempeño sobresaliente del personal académico mediante el reconocimiento y estímulos a la experiencia y desarrollo profesional, a la calidad de las actividades y resultados de su participación en la docencia, y a la generación y aplicación del conocimiento, genera un impacto positivo en el aula, ya que cuando el maestro aprende una nueva técnica o actualiza un conocimiento, inmediatamente lo transmite a sus alumnos. Sin embargo, se debe considerar el equilibrio ente los cursos de actualización curricular y los cursos pedagógicos, ya que si se dan ambos el aprendizaje en el alumno se incrementa.

Algunas acciones que se deben emprender para mejorar el impacto de los procesos de evaluación y capacitación docente, en la calidad del programa educativo son:

- Plantear un programa de capacitación docente, de manera Dual, participando personal docente de la Facultad, para que se aborden temas pedagógico-didácticos y de especialización por parte de docentes con amplia experiencia que ya tengan dominio de un área del conocimiento.
- Fomentar la creación de materiales de apoyo didácticos para facilitar el aprendizaje.
    - Realizar análisis valorativos sobre los resultados de los profesores en los diversos Programas (PROED, PROINV), al desempeño del personal docente.
    - Realizar análisis de los diversos mecanismos de reconocimiento y motivación de los docentes.

Instalaciones, equipamiento y materiales apropiados en cantidad, calidad y accesibilidad.

Con la finalidad de valorar el número y las características de las principales áreas de apoyo a la docencia, utilizadas en la formación de los alumnos, se muestra la siguiente tabla en la que se describen las características y su capacidad:

Tabla 18. Capacidad y características de instalaciones, equipamiento y materiales

Espacio	Número espacios	Equipamiento (características)	Capacidad
Aulas	15	Bancas, pizarrón blanco, servicio de luz e Internet inalámbrico, ventilación e iluminación natural.	25 a 30
Laboratorios	4	Mesas metálicas, equipo científico, equipo de seguridad, bancos, pizarrón blanco, servicio de luz, agua, gas e Internet inalámbrico, ventilación e iluminación natural	25 a 30
Talleres	1	Parque de maquinaria agrícola, pizarrón blanco, servicio de luz, agua e Internet inalámbrico, ventilación e iluminación natural	25 a 30
Cubículos	52	Mobiliario secretarial, equipo de cómputo, servicio de luz e Internet inalámbrico y alámbrico, teléfono, ventilación e iluminación natural	1
Salas de cómputo	3	Equipo de cómputo, pizarrón blanco, servicio de luz e Internet inalámbrico y alámbrico, ventilación e iluminación natural	25 a 30
Salas de autoacceso	1	Equipo de cómputo, pizarrón blanco, servicio de luz e Internet inalámbrico y alámbrico, ventilación e iluminación natural	20
Biblioteca	1	Equipo de cómputo, pizarrón blanco, servicio de luz e Internet inalámbrico y alámbrico, ventilación e iluminación natural	150
Auditorios	1	Equipo de cómputo, pizarrón blanco, servicio de luz e Internet inalámbrico, ventilación e iluminación natural	80
Aulas digitales	3	Equipo de cómputo, pizarrón blanco, servicio de luz e Internet inalámbrico y alámbrico, ventilación e iluminación natural	25 a 30

Continuación…

Espacio	Número espacios	Equipamiento (características)	Capacidad
Lotes de producción	10	Superficies agrícolas que se emplean para la producción y/o el establecimiento de experimentos	-
Cubiertas plásticas	16	Superficies agrícolas bajo protección que se emplean para la producción y/o el establecimiento de experimentos	-

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subdirección de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.

Derivado de la tabla anterior, se puede observar que el espacio académico cuenta con 15 aulas con capacidad promedio de 26 alumnos, que atienden a 217 estudiantes en turno matutino y 184 en turno vespertino, con mobiliario suficiente (bancas, pizarrón blanco), cabe mencionar que para la impartición de clase se emplean proyector y laptop que se instalan en cada clase por el profesor. Las aulas cuentan con servicio de luz e internet inalámbrico, ventilación e iluminación; señalización de ruta de evacuación, no fumar y protocolo de sana distancia. Seis aulas cuentan con barras interactivas que no se usan por falta de proyectores, dos aulas que cuentan con pizarra digital no se usan por falta de instalación y proyectores, dos aulas cuentan con pizarrón electrónico que ya no es funcional.

En cuanto a las aulas digitales, dos cuentan con equipo de cómputo cuyo modelo y software son poco eficientes (modelos muy desactualizados), y un equipo llamado crestrón que por falta de proyector ya no es funcional en un aula digital. Por lo que se hace necesario la adquisición de equipo de proyección, laptop y software en constante actualización.

Existen cuatro laboratorios disciplinarios (Química Orgánica, Botánica, Microbiología y Bromatología), un taller de maquinaria agrícola, invernaderos y lotes de producción y/o investigación que apoyan las actividades prácticas de las UUAA, para ello cuentan con mobiliario, equipo instrumental, reactivos y servicios de agua, gas y electricidad; para el manejo y seguridad de los alumnos se cuenta con equipo de seguridad (extintores, mantas, lava ojos, regadera), reglamento de uso, señalética y el manejo de residuos. Respecto al equipo científico con el que cuenta cada laboratorio se hace necesario la renovación de este en función al deterioro y sobre todo por las mejoras que se van logrando en los nuevos equipos.

La biblioteca de área cuenta con un acervo bibliográfico integrado por 20,531 títulos y 34,701 volúmenes relacionados con las áreas disciplinarias y culturales, así mismo, la sala de lectura cuenta con un inventario de 2,430 títulos y 3,269 volúmenes; pero no deja de ser importante la constante en la actualización en función del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Las salas de cómputo cuentan con 57 computadoras, de las cuales 33 son de Software Windows 2011 y Microsoft Office 2021, 24 son de Software Windows 2010 y Microsoft Office 2021 mismas que apoyan las actividades de búsqueda y consulta de información tanto en Internet como en las bases de datos, biblioteca y repositorio universitario para el reforzamiento del aprendizaje. Además, ofrece los servicios de impresión y fotocopiado.

La sala de autoacceso cuenta con 12 equipos de cómputo son un Software Windows 10 y Microsoft Office 2021; cuando esta área rebaza su capacidad se llevan a cabo actividades y talleres en línea.

El taller de maquinaria agrícola cuenta con 10 tractores e implementos agrícolas: 4 rastras, 4 arados, 2 multiarados, 5 cultivadoras, 8 sembradoras, desgranadora, 2 motocultor, 1 fertilizadora, aspersores, etc., así como una serie de herramientas (palas, picos, azadones, hoz, por citar algunos, y los insumos agrícolas que se requieren para el establecimiento de los cultivos) que apoya las actividades prácticas de las UUAA relacionadas con la producción de productos agrícolas y los trabajos de investigación.

Respecto a las actividades prácticas que se realizan en campo, se cuenta con 10 lotes de producción y/o investigación que abarcan una superficie de 68 hectáreas y 16 cubiertas plásticas en una superficie de aproximada de 9,300 metros cuadrados para diversas prácticas agrícolas en las que intervienen los estudiantes, como proyectos productivos, establecimiento de lotes experimentales o de producción comercial, manejo de suelo, agua, o registro de datos agroclimáticos.

Se cuenta con el Herbario “Eizi Matuda” también conocido por su acrónimo Herbario CODAGEM (acrónimo según Thiers, 2019), para el apoyo a las actividades docentes que fortalecen la formación los estudiantes, sin embargo, por el incremento en las colectas se ha reducido considerablemente el espacio físico lo que dificulta la atención de grupos numerosos (no más de 10 alumnos).

La infraestructura física demanda la renovación y reemplazo para un buen funcionamiento del equipo de cómputo y sus accesorios para satisfacer las necesidades didácticas en el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje; mejorar sustancialmente el equipo científico en los laboratorios, ya que no se realizan o se improvisan actividades prácticas que no resuelven o son parciales a las necesidades de aprendizaje.

Respecto a las actividades prácticas de campo se hace necesario un constante mantenimiento y renovación de las cubiertas plásticas para que no se afecte su funcionalidad en relación con el proceso productivo, es decir que no se afecten las condiciones de microclima que éstas generan y son fundamentales para todo el sistema de producción. Así mismo es relevante la renovación y equipamiento en función a los avances de la ciencia y la tecnología, sobre todo, con la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación en la agricultura, no solo en equipo, sino también en software especializado para el uso y manejo de datos que permiten hacer más eficiente los sistemas de producción agrícola.

Recursos financieros suficientes para el funcionamiento del programa.

Para el buen funcionamiento de todo espacio académico de la Universidad Autónoma del Estado de México, es necesario un presupuesto adecuado a los espacios académicos para operar no solo la parte académica y administrativa, sino también, para el mantenimiento de la infraestructura, instalaciones, equipo, entre otros aspectos.

Del presupuesto anual otorgado a la Facultad de Ciencias Agrícolas, no se establece una asignación específica de recursos para el plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, ya que el recurso se administra para suplir las principales necesidades de la Facultad, que contribuyen directamente a la funcionalidad de todos los programas educativos; sin embargo, este presupuesto no es suficiente para satisfacer en su totalidad las múltiples carencias de la institución. Como se observa en la siguiente tabla, el promedio del presupuesto asignado a la Facultad en los últimos cinco años es de **$ 1,569,714.25**.

Tabla 19. Presupuesto al programa educativo

Año	Presupuesto asignado	
	Facultad de Ciencias Agrícolas	**Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**
2019	$ 1,553,609.16	$ 517,869.72
2020	$ 1,554,955.27	$ 518,318.42
2021	$ 1,613,340.74	$ 537,780.25
2022	$ 1,563,333.03	$ 521,111.01
2023	$ 1,563,333.03	$ 521,111.01
Promedio	**$ 1,569,714.25**	**$ 523,238.08**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Dirección de Programación y Control Presupuestal de la UAEMéx.

La programación del presupuesto ordinario y su ejercicio, se realizan de acuerdo con la normatividad que marca la UAEMéx, y los principales capítulos de gasto o inversión son: reactivos y productos químicos, mantenimiento a equipo e instrumental de laboratorio, mantenimiento a maquinaria y equipo agropecuario, materiales de producción, fertilizantes, agroinsumos, artículos de aseo y sanitarios, materiales para computadoras y papelería por lo que, los recursos financieros insuficientes para el óptimo funcionamiento del programa educativo.

Una de las principales problemáticas es la infraestructura, que cada vez hace más compleja la funcionalidad del espacio académico, considerando que la Facultad tiene 50 años de existencia, pero la mayoría de las instalaciones ya existían hace 20 años atrás. Dentro de las acciones a emprender para mejorar el monto, disponibilidad y efectividad en los recursos financieros, es de suma importancia la generación de recursos propios, a través de proyectos productivos, proyectos de investigación con

aplicación social y servicios otorgados al público en general; respecto a la disponibilidad y efectividad; solicitar a la UAEMéx menor burocracia en los trámites y agilidad en los mismos, ya que muchas veces el presupuesto se asigna tres o cuatro meses después de que inició el año y el cierre fiscal; de igual forma, considerar ampliar el catálogo de proveedores porque los de siempre encarecen los productos y en ocasiones ya no quieren emitir cotizaciones en tiempo y con las condiciones de pago de la Universidad.

El gasto público por alumno es una medida que representa el esfuerzo financiero que realiza un país para atender las necesidades de su sistema educativo. El modelo de financiamiento de las Universidades Públicas Estatales es a través de recursos del gobierno federal, estatal y de la propia Universidad.

En la siguiente tabla, se observa que, en los últimos cinco años, en la UAEMéx, el promedio del costo total por alumno fluctúa alrededor de **$110,046.74**, llegando a un máximo de $113,902.89 en el presente año.

Tabla 20. Costo por alumno de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Año	Costo directo por alumno	Costo indirecto por alumno	Costo total por alumno
2018	$91,503.98	$21,742.66	$113,246.64
2019	$87,457.88	$18,494.42	$105,952.30
2020	$90,755.84	$20,900.26	$111,656.10
2021	$88,011.05	$17,464.72	$105,475.77
2022	$95,741.02	$18,161.87	$113,902.89
Promedio	**$90,693.95**	**$19,352.79**	**$110,046.74**

Fuente: Dirección de Programación y Control Presupuestal, UAEMéx, periodo 2018-2022.

El costo directo por alumno se obtiene de la suma de los gastos de los espacios académicos (Facultades, Centros Universitarios, Unidades Académicas Profesionales y Planteles de la Escuela Preparatoria) por los conceptos de: servicios personales (gasto en remuneraciones y prestaciones), gasto corriente (materiales y suministros y servicios generales), becas e inversión (obra física y equipamiento). El resultado de la suma anterior se divide entre el número de alumnos de cada espacio académico de la UAEMéx (matrícula).

El costo indirecto se obtiene sumando los gastos de las dependencias de Administración Central por los conceptos de: servicios personales (gasto en remuneraciones y prestaciones), gasto corriente (materiales y suministros y servicios generales), becas e inversión (obra física y equipamiento). El resultado de la suma anterior se divide entre el número total de alumnos de la UAEMéx (Matrícula total). Este costo es el que representa la administración de recursos y servicios adicionales a la

comunidad universitaria tales como servicios de difusión cultural, investigación y posgrado, control escolar, etc.

Para el costo total se suma el costo directo y el costo indirecto y se obtiene el costo total por alumno.

La Institución tiene un gran reto, si se considera la asignación de presupuesto por programa educativo y por alumnos en términos numéricos, ya que este no se ha incrementado a pesar de las necesidades del programa educativo. Es necesario que el proceso de programación presupuestal contemple una correcta cuantificación de los recursos necesarios, ya que la inversión educativa sigue resultando insuficiente para suplir las necesidades de la Facultad en cuanto a infraestructura, mantenimiento, ampliación, construcción de invernaderos con tecnología de punta, equipamiento de laboratorios, aulas, salas de cómputo, salas digitales y del área de maquinaria agrícola, lo cual contribuirá a desarrollar adecuadas prácticas de campo y laboratorio, que permitan una excelente formación profesional de los futuros Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas.

II. MODELO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

2.1 Características del currículo profesional.

Denominación de los estudios	Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista
Título que otorga	Ingeniero(a) Agrónomo(a) Fitotecnista
Espacio académico donde se imparte	Facultad de Ciencias Agrícolas
Área del conocimiento a la que pertenece	Agronomía y Veterinaria
Tipo de programa educativo al que corresponde	Científico Práctico
Duración total del plan de estudios	9 periodos (4 años y medio)
Valor en créditos del plan de estudios	416 (396 obligatorios y 20 optativos)
Modalidad educativa en la que se impartirá	Mixta: las unidades de aprendizaje además de impartirse en la modalidad escolarizada, dos o más de éstas se podrán ofrecer en forma no escolarizada.
Administración del plan de estudios	Flexible

2.2 Conceptuación de la profesión.

El objeto de estudio.

La Licenciatura en Ingeniería Agrónomo Fitotecnista de la Universidad Autónoma del Estado de México tiene como objeto de estudio **los sistemas de producción agrícola (SPA)**, que refieren al conjunto de técnicas, recursos, tecnologías, mano de obra, propiedad de la tierra y organización de la población para mejorar la producción de alimentos, así como bienes y servicios agrícolas y pecuarios con una visión sostenible.

Estos sistemas se ven influenciados por agentes externos de carácter socioeconómico, político y ecológico, como los mercados, infraestructuras, programas y políticas que afectan su dinamismo y lo integran, teniendo como base la ciencia agronómica. La esencia de la ciencia agronómica radica en optimizar una diversidad de factores involucrados, como el suelo, el agua y el clima en la producción de alimentos.

En resumen, el programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería Agrónomo Fitotecnista tiene como objeto de estudio los **sistemas de producción agrícola** con una perspectiva sostenible, utilizando la ciencia y la tecnología como herramientas fundamentales.

Las escuelas de pensamiento y métodos de investigación para abordarlo.

Escuelas de pensamiento

Si bien la historia de la disciplina agronómica se remonta al siglo XVII y XVIII, solo hasta mediados del siglo XX, se empieza a hablar de ella como una disciplina del conocimiento. Fueron los franceses con el trabajo de S. Hénin, dirigido por G. Bachelard, en 1944, "Essai sur la méthode en agronomie" (Deffontaines, 1991), los pioneros en este aspecto, como fueron pioneros en el origen de la disciplina. Allí se plantea por primera vez el objeto, como el estudio del conjunto conformado por el suelo, el clima, la población vegetal y las técnicas agrícolas, cuando este conjunto se orienta a la obtención de un rendimiento. Hasta los trabajos de Hénin, la Agronomía era un concepto difuso que se confundía en sus orígenes en Inglaterra y Francia con la administración de las tierras agrícolas o la gestión de las políticas para la obtención de mayores volúmenes de producción.

El advenimiento de los primeros desarrollos de las ciencias y la revolución industrial marcan nuevos derroteros a la Agronomía: la Química Agrícola cuando se descubre que se puede aumentar la productividad con los fertilizantes químicos; la genética mendeliana, agiliza los métodos empíricos que orientaban la selección de las especies y variedades más bondadosas; la mecanización promueve la masificación y uniformización de los cultivos en los albores del siglo XX. Luego vendría la evolución química del control de las plagas y enfermedades, hasta encontrarnos en la primera mitad del siglo XX con la revolución de la genética y su integración con las formas modernas de manipulación de los suelos la denominada revolución verde. La Agronomía era para los Estados, la forma de hacer una **agricultura científica** y según la importancia que tuvieran en cada época los problemas concretos que impedían la obtención de "altos" rendimientos, surgieron una a una lo que hoy se conoce como "ciencias agrícolas".

Las preocupaciones ambientales estaban en la periferia de las ciencias sociales hasta finales de los años sesenta y principios de los setenta, cuando los primeros estudios con alto contenido ecológico aparecieron concomitantemente con el **movimiento ambientalista**. Durante los años ochenta, distintas escuelas de pensamiento ecológico empezaron a perfilarse y han ido consolidándose a través del tiempo. Por otra parte, la proliferación de enfoques ecológicos ha resultado un terreno discursivo bastante complejo. Dentro de este pensamiento se han identificado las siguientes escuelas o "nodos" de pensamiento: (1) el **modelo dominante de desarrollo sustentable**, que corresponde a la propuesta reformista esbozada en el Informe Brundtland y la Agenda 21; (2) la **economía ambiental**, que representa un esfuerzo por incorporar consideraciones ecológicas a la teoría neoclásica de economía; (3) la **economía ecológica**, que incluye un análisis de flujos de energía, apuntando hacia las limitaciones de la **economía ambiental**; (4) **la ecología política**, que constituye un esfuerzo por analizar la compleja dinámica socioeconómica detrás de los problemas ambientales, enfocándose en las relaciones de poder entre diferentes actores y grupos

sociales; y (5) **la agroecología**, que pretende rescatar y desarrollar los aspectos positivos de la producción campesina tradicional.

Asimismo, el **Enfoque de Escuelas de Campo** (EEC) fue introducido en 1991 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como una forma de introducir conocimiento intensivo en manejo integrado de plagas (MIP) en Asia, y desde entonces ha evolucionado para incluir un vasto número de temas para la difusión e intercambio de conocimientos en la agricultura, utilizando métodos participativos que ayuden a los agricultores a desarrollar sus capacidades analíticas, el pensamiento crítico y la creatividad (Feder et al., 2004; Braun et al., 2006).

De acuerdo con Orozco (2008) las **EEC** contribuyeron significativamente en el índice de adopción de tecnología para Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF). El principio básico de la escuela de campo es contribuir, a través de información y experiencia conjunta, a incrementar el conocimiento para quienes son productores y promotores en su comunidad. Estas investigaciones reflejan la importancia del EEC para difundir conocimientos, mejorar las relaciones interpersonales y la confianza de los actores, los cuales se pueden reflejar en resultados productivos.

Métodos de investigación

Método científico: Es el procedimiento mediante el cual se puede alcanzar un conocimiento objetivo de la realidad, tratando de dar respuesta a las interrogantes acerca del orden de la naturaleza. Al aplicarse a los problemas agrícolas se aceleró la invención y el diseño de maquinaria e instrumentos, así como de formas cada vez más variadas de proveer energía al agroecosistema en labores como movimiento del suelo, modificación de la topografía, construcción de estructuras para riego y empleo de fertilizantes y combustibles fósiles (Hernández, 1988).

Método de análisis-síntesis: Consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (análisis), y la reunión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad (síntesis). A partir del análisis por separado permite entender la participación o aporte de manera individual de los componentes de la agronomía, y al integrarlos se llega de mejor manera al objeto de estudio de la licenciatura.

Método inductivo: Utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares, aceptados como válidos para llegar a conclusiones cuya aplicación es de carácter general. Se inicia con la observación individual de los hechos, se analiza la conducta y características del fenómeno, se hacen comparaciones, experimentos, etc., y se llega a conclusiones universales para postularlas como leyes, principios o fundamentos.

Método deductivo: Se utiliza para llegar a conclusiones específicas a partir de premisas generales. Se parte de un conjunto de afirmaciones o premisas generales y se llega a una conclusión específica a través de la aplicación de esas premisas a un caso particular. Por lo tanto, el método deductivo se basa en la deducción a partir de lo general a lo particular en el ámbito agronómico.

Los conceptos centrales de la disciplina y sus interrelaciones.

Agricultura: Por su etimología equivale al cultivar del campo, implica a las plantas cultivadas, la flora y fauna naturales, al ganado, al suelo y demás recursos naturales renovables, y a los humanos directamente relacionados con todos o cuales quiera de esos aspectos.

Agricultura alternativa: Sistema de técnicas agrícolas, distinto al usado normalmente, con el que se pretende lograr mejores resultados en la producción agrícola, preservando el ecosistema asociado.

Agricultura de precisión: este tipo de agricultura se basa en la gestión digital del campo.

Agricultura orgánica: Sistema de cultivo que se propone evitar el uso de agroquímicos a través de la aplicación de la roturación de cultivos, la adición de subproductos agrícolas y el control biológico de plagas.

Agricultura sostenible: Sistema de producción agropecuaria que permite obtener producciones estables de forma económicamente viable y socialmente aceptable, en armonía con el medio ambiente y sin comprometer las potencialidades presentes y futuras del recurso suelo.

Agricultura sustentable: Es la actividad agropecuaria que se apoya en un sistema de producción que tenga la aptitud de mantener su productividad y ser útil a la sociedad a largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos a precios razonables y de ser suficientemente rentable como para competir con la agricultura convencional; y además el ecológico de preservar el potencial de los recursos naturales productivos.

Agroecología: Disciplina científica, es un conjunto de prácticas y un movimiento social. Como ciencia, estudia cómo los diferentes componentes del agroecosistema interactúan. Como un conjunto de prácticas, busca sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción. Como movimiento social, persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales.

Agroecosistema: Ecosistema alterado por el hombre con el objetivo de sacarle la máxima rentabilidad productiva de forma respetuosa con el ambiente. También se le llama ecosistema agrícola, y está formado tanto por elementos bióticos como por abióticos.

Agrometeorología: Ciencia que estudia las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y su interrelación en los procesos de la producción agrícola.

Agronomía (del griego *agros*, campo, y *nomos*, ley) significa “ley del campo” en función de los principios científicos que se aplican al planteamiento, al estudio y a la resolución de problemas agrícolas, o bien al ejercicio racional de la agricultura.

Agrónomo: Profesionista con la capacidad de generar y eficientar el uso de tecnologías en la producción de alimentos.

Ambientes Controlados: Estructuras y tecnologías para minimizar o eliminar el impacto potencialmente negativo del clima en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Las estructuras comunes incluyen invernaderos (que pueden equiparse con una gama de tecnologías dependiendo de la economía, los cultivos cultivados y las preferencias de los productores) e instalaciones de cultivo en interiores (por ejemplo, cámaras de crecimiento, fábricas de plantas, contenedores de envío y granjas verticales en edificios de gran altura).

Asistencia técnica: Acompañamiento integral de uno o varios especialistas a los productores en los proyectos productivos de la actividad agrícola, que les permitan fortalecer sus capacidades productivas, comerciales y de gestión para garantizar su crecimiento, competitividad, sostenibilidad ambiental y social.

Asociación de cultivos: Consiste en combinar en un mismo periodo de tiempo y en un mismo huerto dos o más cultivos.

Biotecnología: Toda tecnología que se aplica a organismos vivientes para hacerlos más valiosos para el ser humano.

Control biológico: Término general que describe la variedad de técnicas biológicas que se utilizan para sustituir el control químico de las plagas.

Economía agrícola. La agronomía combinada con las ciencias auxiliares económicas se dedica al estudio de las peculiaridades del sector agropecuario en el plan productivo de un país.

Fertilidad vegetal: Capacidad que tiene el terreno para sustentar el crecimiento de las plantas y optimizar el rendimiento de los cultivos.

Fertirrigación: Aplicación de fertilizantes solubles (nutrientes vegetales) a través de un sistema de riego por goteo.

Fitopatología: Esta disciplina estudia el manejo y control de las enfermedades que padecen las plantas, especialmente las pertenecientes a la producción agrícola de un país o región.

Fitotecnia: Formada por los vocablos "*phyton"* que significa planta y "*tecnia"* que significa técnica. Es la aplicación de los conocimientos que proporciona la agronomía al cultivo de las plantas, con la finalidad de obtener productos vegetales útiles al hombre, directa o indirectamente, de forma económica.

Ganadería: Es una actividad económica que implica el manejo adecuado del ganado y su biología para utilizarlo posteriormente en la producción de alimentos e insumos. Se considera una de las ramas de la agronomía antigua.

Genotecnia: Disciplina que involucra la genómica, la selección artificial y los métodos de intervención humana para producir especies de plantas vasculares más adecuadas para el trabajo agrícola. Ya sea porque producen más ramas de la agronomía aplicada y mejores alimentos, o porque son más resistentes a las condiciones ambientales adversas.

Gestión ambiental: Conjunto de procedimientos mediante los cuales una entidad pública puede intervenir para modificar, influir u orientar los usos del ambiente, así como los impactos de las actividades humanas sobre el mismo.

Impacto ambiental: Cualquier cambio neto, positivo o negativo, que provoca sobre el ambiente como consecuencia indirecta, de acciones antrópicas susceptibles de producir alteraciones que afecten la salud, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales.

Ingeniería agrícola: Esta rama faculta al desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología en campos relacionados con el desarrollo agrícola y la ganadería.

Ingeniería genética: Manipulación directa de los genes de un organismo usando la biotecnología para modificar los genes, eliminarlos o duplicarlos.

Inocuidad: Característica que garantiza que los alimentos que consumimos no causan daño a nuestra salud, es decir, que durante su producción se aplicaron medidas de higiene para reducir el riesgo de que los alimentos se contaminen con residuos de plaguicidas, metales pesados, agentes de tipo físico que puedan causar una lesión al momento de consumir un alimento y microorganismos como *E coli, Salmonella spp* o *Listeria monocytogenes*, que pueden enfermar a los humanos.

Mecanización agrícola: Acción de implantar el uso de máquinas en operaciones pertenecientes o relacionadas con el campo. Sus principales objetivos son facilitar y perfeccionar las labores agrícolas, aumentar la rentabilidad de los cultivos disminuyendo costes y optimizando el uso de insumos.

Microbiología agrícola: Ciencia que estudia los microrganismos relacionados con la agricultura.

Nutrición vegetal: Ciencia que se ocupa de investigar las funciones y la dinámica de elementos minerales en las plantas, los suelos y los ecosistemas. Es el conjunto de procesos mediante los cuales los vegetales toman sustancias del exterior para sintetizar sus componentes celulares o usarlas como fuente de energía.

Parasitología: Ciencia que estudia los parásitos, organismos que viven en o sobre otros organismos vivos, obteniendo de ellos nutrientes sin brindar compensación a cambio.

Permacultura: Analizar el diseño de ingeniería ecológica y realizar investigaciones sobre diseño ambiental a través de construcciones sustentables y diferentes sistemas agrícolas.

Rotación de cultivos: Técnica de la agricultura tradicional que consiste en alternar a lo largo del tiempo distintos cultivos en el mismo suelo. Es decir, en cada fracción de tierra o contenedor se siembra un tipo de cultivo diferente cada temporada.

Sistemas de irrigación: Conjunto de estructuras que permiten aplicar agua al suelo, generalmente para proporcionar suficiente hidratación a un cultivo, con la finalidad de obtener una producción agrícola eficiente.

Sistemas de producción: Conjunto de técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización de la población para producir uno o más productos agrícolas.

Sostenibilidad: Satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer a las necesidades de las generaciones futuras, al mismo tiempo que se garantiza un equilibrio entre el crecimiento de la economía, el respeto al medioambiente y el bienestar social.

Tecnología de producción. La disciplina se encarga del estudio de las técnicas agrícolas y su mejora, especialmente a través de la combinación de técnicas.

Tecnologías limpias o ambientalmente sanas: Son los procesos y productos que protegen el ambiente, son menos contaminantes, usan todos los recursos en forma más sustentable, reciclan más de sus residuos y productos y manejan los desechos residuales de una manera más aceptable.

Tractor: Máquina que produce tracción, vehículo automotor cuyas ruedas o cadenas se adhieren fuertemente al terreno, y se emplea para arrastrar arados, remolques, etc., o para tirar de ellos.

Tractores e Implementos Agrícolas: Máquina generadora de energía mecánica empleada para diferentes labores agrícolas, como el transporte de insumos y productos, y para las operaciones de campo, como el alistamiento de los suelos, las labores culturales y la cosecha de cultivos.

La evolución del área del conocimiento, disciplinas centrales y auxiliares que comprende.

Disciplinas centrales

Biología. Ciencia que trata de los seres vivos considerando su estructura, funcionamiento, evolución, distribución y relaciones. De ella derivan las siguientes ramas:

Agrometeorología: Estudia las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y su interrelación en los procesos de la producción agrícola. Debe cooperar con la agricultura para utilizar mejor los recursos climáticos y luchar contra las adversidades del tiempo para obtener altos y mejores rendimientos.

Bioquímica: Explica las características estructurales, propiedades y función de las diversas moléculas que componen a los organismos vivos, y las reacciones químicas que sufren estos compuestos para la obtención de energía y generación de biomoléculas. Apoya en el análisis de los procesos del metabolismo primario y secundario de las plantas vasculares, a través de técnicas y manejo de equipo en laboratorio.

Botánica: Se ocupa del estudio, descripción y clasificación de las plantas, así como de sus relaciones entre sí, con otros organismos y con su entorno. Es una rama de la Biología, para el Ingeniero Agrónomo es una herramienta que le sirve para identificar especies y su relación con el entorno productivo.

Ecología: Se dedica al estudio de los seres vivos y la relación de éstos con el medio ambiente en el que habitan. Además, la ecología estudia la abundancia y distribución de seres vivos que existe en un área o región determinada.

Edafología: Estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. Explica las propiedades fisicoquímicas, y biológicas del suelo para un manejo adecuado y su relación con los sistemas de producción agrícola.

Fisiología vegetal: Estudio de la información genética, su ambiente interno y su ambiente externo, con el fin de explicar cómo funcionan los organismos vegetales. Se encarga de estudiar la planta en todos sus niveles, tanto a gran escala (desarrollo, reproducción, etc.) como a pequeña escala (hormonas vegetales, fotosíntesis, difusión del agua, etc.), por lo que, analiza los procesos fisiológicos vegetales a nivel de planta, órganos, y tejido que permitan un buen aprovechamiento agronómico.

Fitopatología: Estudio de las enfermedades en las plantas, mediante la identificación de los distintos agentes bióticos (hongos, bacterias, nematodos, virus) y abióticos (temperatura, luz, pH, agua, concentración de nutrientes, viento) que pueden causar una enfermedad en un cultivo, así como la interacción con el hospedero, todo lo anterior con la finalidad de diseñar un plan de manejo sostenible para reducir las pérdidas de calidad y productividad de los sistemas productivos.

Genética: Estudia como los caracteres hereditarios se transmite de generación en generación. Distinguir las bases del mejoramiento genético para un manejo sustentable de la diversidad genética y su relación con las estrategias y los métodos genotécnicos.

Microbiología: Estudia los microorganismos, bacterias, hongos, protistas y parásitos, así como otros agentes: virus, viroides y priones. De ella deriva la microbiología agrícola que estudia los microorganismos presentes en agroecosistemas (suelo, planta, atmósfera) y el análisis comprensivo de sus interacciones con especies vegetales de importancia agrícola.

Morfología Vegetal: Es el estudio de la estructura y forma de las plantas, e incluye la Citología y la Histología. La primera se ocupa del estudio fino de la constitución de la célula y la segunda del estudio de los tejidos. Citología e Histología, conjuntamente, son necesarias para comprender la Anatomía de las plantas.

Sistemática Vegetal: Se ocupa de la clasificación de las especies de seres vivos conocidos, a partir de la comprensión de su historia evolutiva o filogenética. Se conoce como filo (del latín phylum) a cada peldaño de la escalera evolutiva descrita por los científicos.

Zoología: Estudia a los animales desde ángulos muy diversos. Los zoólogos se dedican, por ejemplo, a la realización de descripciones morfológicas (la parte exterior) y anatómicas (sus órganos y sistemas) de cada especie.

> **Entomología:** Rama de la zoología descriptiva que estudia los insectos desde diversos ángulos: taxonomía, morfología, genética, entre otros.

Física: Ciencia que estudia las propiedades de los cuerpos y las leyes que rigen las transformaciones que afectan a su estado y a su movimiento, sin alterar su naturaleza. Sirve para explicar los conceptos de la física clásica visibles en fenómenos agrícolas.

Química: Ciencia que estudia todo lo relacionado con aquellos procesos en los que se obtienen unas sustancias a partir de otras. De ella deriva la química agrícola que es una ciencia que se ocupa de las formas de influir en los procesos químicos y bioquímicos en el suelo y las plantas, con la nutrición mineral de las plantas y con el uso de fertilizantes y otros medios químicos para mejorar la fertilidad y aumentar el rendimiento.

Matemáticas: Ciencia formal y exacta que, basada en los principios de la lógica, estudia las propiedades y las relaciones que se establecen entre los entes abstractos. Este concepto de 'entes abstractos' incluye a los números, los símbolos y las figuras geométricas, entre otros. Se utiliza el lenguaje matemático para explicar fenómenos de las ciencias agrícolas, a través de operaciones básicas del álgebra elemental, trigonometría, geografía y álgebra lineal. De ella deriva la estadística:

> **Estadística:** Utiliza conjuntos de datos numéricos para obtener, a partir de ellos, inferencias basadas en el cálculo de probabilidades. Apoya en la organización, presentación e interpretación de datos en el estudio de los fenómenos que se presentan en la agronomía.

Disciplinas auxiliares

Administración: Ciencia social que persigue la satisfacción de objetivos institucionales por medio de una estructura y a través del esfuerzo humano coordinado. Auxilia en el uso eficiente y eficaz de los recursos en los sistemas de producción agrícola.

Comunicación: Acción consciente de intercambiar información entre dos o más participantes con el fin de transmitir o recibir información u opiniones distintas. Aporta al profesional herramientas básicas para la interacción con sus pares, autoridades, etc. para así poder establecer relaciones interpersonales exitosas.

Economía: Ciencia social que estudia cómo las familias, empresas y gobiernos organiza los recursos disponibles que suelen ser escasos, para satisfacer las diferentes necesidades y así tener un mayor bienestar. Sirve para la producción y el intercambio en el sector agropecuario.

Sociología: Explica la forma en que se interrelacionan los grupos que viven en colectividades distintas a las ciudades y lo aborda desde la perspectiva cultural, económica, política, así como los cambios que resultan en un contexto global. Apoya en el análisis de las bases conceptuales y metodológicas de las relaciones sociales, el funcionamiento y el desarrollo del agro mexicano.

Los grados y tipos de integración disciplinar, pudiendo ser, multi, pluri e interdisciplinarios.

La Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la UAEMéx se caracteriza porque los métodos, teorías e instrumentos que concurren en el currículo tienen origen en las siguientes disciplinas:

Agronomía: Del griego *agros,* campo y *nomos,* ley que significa “ley del campo” en función de los principios científicos que se aplican al planteamiento, estudio y resolución de problemas agrícolas o bien, al ejercicio racional de la agricultura. Estos principios pueden ser físicos, químicos, biológicos, económicos o de cualquier índole dentro de las disciplinas particularizadas de la ciencia, pero al relacionarse con la agricultura, pasan a constituir las ciencias agrícolas, ciencia de la agricultura o agronomía. Por tanto, se encuentra relacionada con la producción vegetal de consumo humano o animal, así como con los requerimientos de estas para su desarrollo rural sostenible.

Fitotecnia: Del griego *fito* o *fita,* que significa planta o vegetal y *tecnia* que significa técnica, por lo que, basándose en conocimientos científico-técnicos, investiga los fundamentos biológicos, edáficos, climáticos, sanitarios y técnicos para optimizar la producción de cultivos, los aplica en forma armónica para obtener productos vegetales, útiles al hombre, en las mejores condiciones económicas, ecológicas y de respeto al medio ambiente y a la cultura.

Con este enfoque de integración multidisciplinario se incorporan las disciplinas para conformar relaciones de colaboración con el objetivo común de mejorar los sistemas de producción agrícola con un enfoque sostenible.

Las perspectivas científicas y tecnológicas.

La ingeniería agronómica moderna evoluciona en varios campos del conocimiento científico y tecnológico, para obtener cantidades suficientes de alimentos que satisfagan de manera continua y rentable las necesidades de la población creciente, haciendo uso eficiente y seguro de los recursos naturales y de los insumos externos asegurando los servicios ecosistémicos para la sociedad mediante una mejor planificación y una gestión más inteligente. Un rubro que no se puede dejar de lado es el advenimiento de la Agricultura 5.0, que es la quinta revolución en el campo de la agricultura, la cual busca introducir la robótica y la Inteligencia Artificial (IA) en los esfuerzos productivos para la nutrición de las personas. Su surgimiento, como toda transformación, se basó en grandes desafíos de ingeniería, escenarios que ahora comienzan a mostrarse como realidades posibles a corto y mediano plazo.

Dentro de las principales tendencias actuales científicas y tecnológicas se identifican las siguientes:

Agricultura de Conservación: Esta tendencia se centra en la adopción de prácticas de labranza mínima o nula, la rotación de cultivos y la cobertura vegetal constante para reducir la erosión y conservar la fertilidad del suelo.

Agricultura de Precisión: Uso de la tecnología para el manejo más eficiente en la aplicación de recursos agrícolas como; agua, fertilizantes y plaguicidas. Dispositivos como drones, los vehículos autónomos y los sensores remotos que pueden recopilar datos en tiempo real para tomar decisiones más informadas en la gestión de cultivos.

Agricultura Orgánica y Certificación: La producción de alimentos inocuos basada en prácticas que evitan el uso de plaguicidas sintéticos y fertilizantes químicos.

Agricultura protegida: Utilización de sistemas agrícolas que aumentan la producción y mejoran la calidad del producto en ambientes controlados.

Agricultura Regenerativa: Utilización de prácticas agrícolas que aumentan la biodiversidad, mejoran la calidad del suelo y capturan carbono atmosférico, buscando restaurar y mejorar la salud de los ecosistemas agrícolas.

Agricultura Sostenible y Cambio Climático: La agronomía busca desarrollar prácticas que minimicen el impacto ambiental, conserven los recursos naturales y reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero.

Agricultura Urbana y Vertical: Sistemas de producción intensiva en espacios urbanos utilizando la tecnología hidropónica y aeropónica.

Agroecología: La incorporación de los principios de ecología para desarrollar practicas sostenibles y resilientes, minimizando el uso de insumos externos y maximizando los procesos naturales.

Automatización y Robótica: El uso de robots y sistemas autónomos, para mejorar la eficiencia de los procesos en la producción de los cultivos.

Biología Molecular y Mejoramiento Genético: La biotecnología y la edición genética están revolucionando la forma en que se desarrollan las variedades de cultivos. La modificación genética puede permitir cultivos resistentes a enfermedades, condiciones climáticas adversas y mejor calidad nutricional.

Cultivos de Especialidad: La creación de cultivos con características únicas como son frutas y verduras que tengan mayor contenido nutricional y más largo periodo de vida de anaquel.

Digitalización y Plataformas Agrícolas: Las plataformas digitales y aplicaciones móviles están conectando a los agricultores con información valiosa sobre pronósticos climáticos, precios de mercado y mejores prácticas agrícolas.

Economía Agrícola y Comercio Internacional: Análisis de los mercados agrícolas, políticas comerciales y su influencia en la producción de alimentos.

Tecnología de Sensores y Monitoreo mediante imágenes espectrales: Utilización de dispositivos electrónicos para el monitoreo constante de las condiciones del suelo, clima y cultivos.

Tecnologías de Conservación del Agua: El uso de tecnologías de riego más eficientes para maximizar la productividad de los cultivos, con menor impacto ambiental.

Variedades mejoradas de plantas: El cambio climático ha generado patrones inusuales del clima en muchas partes del mundo. En este nuevo panorama, la viabilidad de la producción alimentaria mundial depende casi exclusivamente de la capacidad que tengan las plantas para resistir el calor y la sequía. Por esta razón, se hace necesario el desarrollado de variedades mejoradas de alta calidad que garantizan cosechas altamente productivas.

2.3 Perfil de ingreso

La Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista está dirigida a personas con bases sólidas en ciencias naturales, exactas y afines con capacidad de observación critica, y un enfoque ético, comprometido con su entorno ambiental, social y tecnológico, que muestren interés por las áreas de producción de alimentos, manejo de los recursos naturales y por los procesos en el medio rural.

Aunado a las características descritas, los aspirantes deberán de cubrir los indicadores del examen de ingreso a la licenciatura. Es deseable que los aspirantes a ingresar a la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista de la Universidad Autónoma del Estado de México, posean las características que se indican en el siguiente cuadro:

Características deseables del aspirante

1. Indispensable	2. Importante	3. Necesaria	4. Deseable	5. No la requiere

	Rasgos	1	2	3	4	5
Aptitudes	Inteligencia/ resolución de problemas	■				
	Aptitud verbal		■			
	Aptitud numérica		■			
	Percepción viso espacial	■				
	Percepción de las formas		■			
	Comprensión de textos	■				
	Coordinación psicomotriz		■			
	Percepción de colores		■			
	El trabajo abstracto y creador		■			
Intereses (Gusto o preferencia por)	Trabajar con cosas u objetos	■				
	Trabajar en grupos interdisciplinarios	■				
	El trabajo constante, concreto y organizado	■				
	El trabajo diversificado	■				
	Actividades de servicio social		■			
	Los trabajos que dan prestigio o confieren la estima de los demás			■		
	Las relaciones y los contactos humanos	■				
	Las actividades que se traducen por resultados tangibles	■				
Actitudes (Disposición favorable por)	Efectuar un trabajo de acuerdo con directrices particulares	■				
	Dirigir y organizar	■				
	Trabajar apartado de la gente, en solitario					■

Continuación…

1. Indispensable	2. Importante	3. Necesaria	4. Deseable	5. No la requiere				
	Rasgos			1	2	3	4	5
Actitudes (Disposición favorable por)	Ejercer influencia sobre la gente				■			
	Trabajar en situaciones críticas e imprevistas			■				
	Juzgar el valor de la información en función de criterios sensoriales				■			
	Juzgar el valor de la información en función de criterios racionales			■				
	Dar una interpretación personal de sentimientos, ideas y hechos			■				
	Trabajar dentro de los límites, tolerancias o normas establecidas			■				
	Ética profesional (honestidad)			■				
	Seguridad en sí mismo			■				
	Mantener un sentido de responsabilidad y disciplina			■				

Así mismo, los aspirantes deberán tener competencias en el manejo de tecnologías de la información y comunicación, que permitan el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la interacción profesor-alumno y alumno-alumno. Con ello, el alumno tendrá las habilidades necesarias para que se desarrolle con éxito en el contexto actual de desarrollo tecnológico para comunicar, adquirir e interpretar información, bajo un enfoque adecuado y crítico.

Competencias comunicativas y tecnológicas

Empleo de tecnologías de la información y comunicación como:

- Computadora.
- Teléfono inteligente.
- Tabletas.
- Internet.
- Conexión remota.

Manejo de medios digitales como:

- Correo electrónico.
- Adjuntar, descargar y comprimir archivos.
- Redes sociales.
- Chats y foros.
- Exploradores web.
- Buscadores web.
- Ofimática.
- Uso de plataformas de enseñanza digital.

2.4 Perfil de egreso

2.4.1 Funciones y tareas profesionales que desarrollará el egresado

Diseña sistemas de producción agrícola sostenibles con base en las necesidades de la población

- Interpreta las condiciones abióticas y bióticas para cubrir las necesidades de los cultivos.
- Implementa programas sostenibles de manejo en suelo, nutrición, plagas e irrigación.
- Diseña paquetes tecnológicos de producción con base a las condiciones de las zonas agrícolas.
- Integra avances tecnológicos para mejorar los sistemas de producción.
- Promueve programas de conservación de recursos fitogenéticos.
- Aplica técnicas en el manejo de cosecha y postcosecha.
- Dirige las actividades operativas de las unidades de producción.
- Controla la calidad e inocuidad de los productos agrícolas.

Trasfiere tecnología en los sistemas de producción agrícola a través de la consultoría, asesoría y gestoría.

- Ofrece consultoría técnica en los procesos productivos, mercantiles y de normatividad agrícola.
- Asesora a los productores en campo.
- Gestiona ante las instituciones los recursos materiales, financieros y servicios.
- Evalúa la adopción de tecnología por parte de los productores.

Planifica los sistemas de producción agrícola y de servicios a través de las etapas del proceso administrativo

- Organiza los procesos y las actividades de los servicios agrícolas.
- Integra los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos.
- Gestiona a través de la toma de decisiones los procesos productivos y de servicios agrícolas.
- Evalúa la eficiencia y eficacia de las diferentes etapas de los procesos de producción agrícola y de las unidades de servicio.

Genera nuevas tecnologías de producción agrícola con base en el método científico

- Identifica limitantes en la producción agrícola.
- Aplica el método científico.
- Desarrolla estrategias de solución.
- Evalúa la pertinencia y eficacia de nuevas tecnologías de producción.
- Divulga los avances de los conocimientos generados.

2.4.2 Competencias requeridas para el desempeño de las funciones y tareas como profesional universitario

Básicas

- Promover el diálogo constructivo, el respeto y la tolerancia como principios que permitan la convivencia armónica con sus semejantes, así como la solución no violenta de conflictos.
- Reconocer la diversidad cultural, la interculturalidad y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables y contribuir en su evolución.
- Fomentar un actuar responsable y ético, así como un ambiente de cultura de la paz, libre de violencia y con respeto a los derechos humanos.
- Adquirir y practicar los valores y principios de cooperación, solidaridad, responsabilidad social, justicia, equidad social y de género, integridad, igualdad, inclusión, no discriminación y cultura de la paz.
- Ampliar su universo cultural para la mejora y comprensión del mundo y del entorno en que vive, a fin de coadyuvar al desarrollo sustentable y sostenible.
- Participar activamente en su desarrollo académico y excelencia para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprehender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en el idioma español y en lenguas extranjeras.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Desarrollar su forma de expresarse para comunicarse de manera asertiva en su lengua materna, así como su creatividad, iniciativa, espíritu emprendedor, innovación social y de vanguardia.
- Aplicar para la intervención profesional y la generación de conocimiento en la disciplina.

- Comprender y aplicar los principios subyacentes a las metodologías, los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear competencias técnicas, tecnológicas y de vanguardia para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad social, objetividad, credibilidad y la justicia.

Transferibles

- Desarrollar investigación y divulgación científica.
- Dominar el lenguaje especializado de la disciplina.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua para desarrollarse profesionalmente a nivel internacional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Incorporar estrategias tecnológicas para el análisis de datos y tratado de información.
- Proponer soluciones racionales, sistémicas, éticas y sostenibles.
- Resolver de forma multidisciplinaria las necesidades de seguridad alimentaria, sociales y ambientales.

Particulares

- Aplicar paquetes tecnológicos en los sistemas de producción agrícola.
- Desarrollar nuevas tecnologías de producción.
- Desarrollar sistemas de producción agrícola económicamente rentables y sostenibles.
- Diagnosticar problemas bióticos y abióticos limitantes de la producción agrícola.
- Dirigir procesos administrativos del ámbito agropecuario en los sectores público, privado y social.
- Gestionar diferentes sistemas de producción agrícola.
- Impartir capacitación a los agricultores.
- Innovar procesos en los sistemas de producción.
- Producir alimentos de origen vegetal de manera sostenible, con calidad e inocuidad.
- Promover la adopción de tecnología en los sistemas de producción.
- Proponer alternativas de solución sostenibles en los sistemas de producción.
- Solucionar problemas en la organización, producción y comercialización de productos agropecuarios.
- Validar nuevas alternativas y sistemas de producción.

2.4.3 Instrumentos y equipo que utilizará en el desempeño profesional

En laboratorio:

- Agitador magnético
- Analizador de fibras
- Autoclave
- Balanza de humedad
- Balanza granataria y analítica
- Bomba de vacío
- Cámara de electroforesis
- Cámara para microscopio
- Campana de flujo laminar
- Campana extractora de humos
- Centrífuga
- Ceptómetro
- Conductímetro
- Cromatógrafo de gases
- Cuenta colonias
- Destilador y desionizador de agua
- Digestor de fibra
- Equipo Kjeldah
- Espectrofotómetro
- Esterilizador
- Estufa de vacío
- Estufa secadora
- Evaporador
- Flamómetro
- Fotocolorímetro
- Homogeneizadora
- Incubadora
- Lector de Elisa
- Lector de micropipetas
- Medidor de clorofila
- Medidor de sondas
- Medidor del índice de área foliar
- Microscopio compuesto
- Microscopio estereoscopio
- Mufla
- Parrilla de calentamiento
- Planímetro
- Potenciómetro
- Refractómetro
- Termobaño
- Termociclador
- Termohigrómetro
- Termómetro infrarrojo
- Transiluminador
- Ultracongelador
- Unidad de digestión

En campo:

- Acolchadora
- Altímetro
- Arado
- Aspersor manual y mecánico
- Cabezales de riego
- Cultivadoras
- Desbrozadora
- Empacadora
- Encaladora
- Encamadora
- Ensiladora
- Estación meteorológica automática
- GPS y DGPS (sistema de posicionamiento global, por sus siglas en inglés)
- Higrotermógrafo
- Juego de barrenos para suelo
- Kit de poda
- Kit de trepa de árboles
- Kit edafológico
- Luxómetro
- Machete y azadones
- Medidor de conductividad y pH
- Medidor de humedad del suelo
- Medidor del área foliar
- Medidor portátil del contenido de clorofila
- Molino de martillos
- Motocultor
- Potenciómetro portátil
- Rastra
- Rastrillo
- Segadora
- Sembradoras
- Sembradoras de charolas
- Sistemas de fertirriego
- Software de aplicación agrícola
- Subsuelo
- Temporizadores para riego
- Termómetros: suelo, planta, máximas y mínimas
- Tractor agrícola

2.4.4 Sectores sociales y productivos donde se inserta el ejercicio profesional

El egresado podrá ofrecer sus servicios profesionales en el sector agropecuario de forma independiente o en instituciones públicas y privadas, así como en organizaciones sociopolíticas y no gubernamentales a nivel municipal, estatal, federal e internacional del sector primario.

2.4.5 Necesidades o problemas que contribuirá a satisfacer o resolver

- Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola y alimentaria a fin de aumentar la productividad, manteniendo y mejorando los recursos naturales.
- Aumentar la productividad de los agrosistemas mediante la generación de conocimiento científico y la innovación tecnológica para usar de manera eficiente y segura los recursos naturales y los insumos externos, asegurando los servicios ecosistémicos para la sociedad.
- Consolidar el proceso de producción agropecuario, así como su transformación y conservación a nivel local, estatal, regional y nacional, como fuente de bienestar para las personas que habitan en los territorios rurales y periurbanos del país.
- Fortalecer buenas prácticas agrícolas para asegurar la inocuidad alimentaria.
- Fortalecer las prácticas de uso y conservación de suelos y agua para aumentar la productividad y la producción agrícola y alimentaria.
- Garantizar el acceso a los alimentos en cantidad y calidad mediante la producción de cultivos agrícolas sostenibles.
- Generar canales de comercialización eficientes, justos y equitativos para ofertar productos agrícolas de calidad.
- Impulsar la automatización de la producción agrícola mediante el uso de las TIC y las geotecnologías.
- Impulsar la nutrición vegetal en la producción agrícola sostenible para contribuir a la seguridad alimentaria de la población.
- Impulsar la producción agrícola mediante los principios de Manejo Integrado de Plagas, que aseguren las buenas prácticas agrícolas sostenibles, el bienestar de los consumidores y minimicen los efectos adversos al medio ambiente.
- Innovar nuevos productos, procesos y servicios para apoyar la competitividad del sector agrícola que respondan a la necesidad de una sociedad cambiante.
- Optimizar los sistemas de producción de cultivos intensivos
- Promover la asesoría y capacitación a los productores en los procesos administrativos-agrícolas para dar cumplimiento a la normatividad establecida.
- Promover la divulgación, difusión y transferencia de tecnologías de producción agrícola basadas en los principios de inclusión y sostenibilidad.

2.5 Objetivos del programa educativo

Son objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, formar profesionistas en los sistemas de producción agrícola con sólidos conocimientos, espíritu crítico y actitud de servicio, a fin de contribuir al progreso social, económico y cultural del país, y desarrollar en los alumnos los aprendizajes y competencias para:

- Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.
- Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.
- Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.
- Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción
- Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.
- Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.
- Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.
- Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.
- Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.
- Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.
- Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.
- Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos de núcleos de formación

Núcleo básico. Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Núcleo sustantivo. Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Núcleo integral. Proveerá al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

III. PLAN DE ESTUDIOS

3.1 Objetivos de aprendizaje

OBJETIVO DE PROGRAMA EDUCATIVO	OBJETIVOS DE ÁREAS CURRICULARES
Son objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, formar profesionistas en los sistemas de producción agrícola con sólidos conocimientos, espíritu crítico y actitud de servicio, a fin de contribuir al progreso social, económico y cultural del país, y desarrollar en los alumnos los aprendizajes y competencias para: • Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos. • Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo. • Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola. • Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción • Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.	**Ciencias Agronómicas** Valorar los procesos de producción agrícola mediante la interpretación e implementación de los factores biológicos, edáficos, y técnicos que inciden en el desarrollo de los cultivos con la finalidad de aumentar la productividad y la calidad de estos. **Ciencias Económico Administrativas** Proponer diseños de ejecución de sistemas y procesos de producción agropecuaria a través del estudio, evaluación e impacto de diferentes modelos económicos, así como de la aplicación de políticas públicas y su relación con las afectaciones a la distribución de recursos y la equidad en la sociedad, para maximizar la productividad agropecuaria. **Ciencias Exactas** Implementar principios y modelos físico - matemáticos al estudio de fenómenos determinísticos y aleatorios relacionados con la ingeniería agronómica a través de la aplicación de métodos numéricos, probabilísticos y análisis de datos con el fin de obtener información confiable para generar alternativas de solución que optimicen y eleven la productividad de los cultivos.

Continuación…

OBJETIVO DE PROGRAMA EDUCATIVO	OBJETIVOS DE ÁREAS CURRICULARES
• Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad. • Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad. • Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad. • Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización. • Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción. • Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución. • Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.	**Ciencias Naturales y Ambientales** Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible. **Ciencias Sociales y Humanidades** Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés. **Fitotecnia** Seleccionar estrategias de manejo sostenible en los diferentes sistemas de producción agropecuaria, mediante el estudio, aplicación y mejora de las técnicas agrícolas en los cultivos a fin de aumentar la productividad y calidad.

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Agronómicas Valorar los procesos de producción agrícola mediante la interpretación e implementación de los factores biológicos, edáficos, y técnicos que inciden en el desarrollo de los cultivos con la finalidad de aumentar la productividad y la calidad de estos.	**Agricultura de precisión** Proponer programas de gestión de cultivos agrícolas dentro del contexto de la agricultura 5.0 a través de la implementación de drones, teledetección, cartografía automatizada e inteligencia artificial, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción para incrementar el rendimiento y reducir los insumos dentro del enfoque de la agricultura sostenible. **Cultivos industriales (optativa)** Producir cultivos extractivos y textiles mediante técnicas agronómicas sostenibles para dar valor agregado a la materia prima. **Edafología** Evaluar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, mediante su análisis e interpretación en campo y laboratorio, para relacionarlo con la producción agrícola. **Fertilidad y nutrición vegetal** Diseñar programas de manejo integral de nutrición de cultivos, mediante la interpretación del análisis de suelo, sustrato, agua y planta, así como la absorción y transporte de nutrimentos, para eficientar la producción de los cultivos y productividad del suelo, con un enfoque sostenible. **Fitopatología** Identificar los principales agentes causales de enfermedades, mediante el análisis de su estructura y ciclo de vida, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para cuantificar el síntoma, signo y daño causado en los diferentes cultivos.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Agronómicas Valorar los procesos de producción agrícola mediante la interpretación e implementación de los factores biológicos, edáficos, y técnicos que inciden en el desarrollo de los cultivos con la finalidad de aumentar la productividad y la calidad de estos.	**Manejo de ambientes controlados** Diseñar ambientes controlados en que se producen los cultivos, tomando en cuenta sus requerimientos agroclimáticos y la aplicación de la tecnología disponible, para maximizar su productividad, calidad y sostenibilidad. **Manejo integrado de plagas** Implementar estrategias sostenibles de manejo de plagas, mediante la aplicación de métodos de control en sistemas de producción agrícola, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para prevenir, reducir y controlar los daños a la producción. **Maquinaria agrícola** Implementar el uso de la maquinaria y equipo agrícola de acuerdo con el sistema de producción, por medio de los principios de su funcionamiento y prácticas de campo, para eficientizar las actividades agrícolas. **Olericultura** Producir hortalizas, mediante el uso de técnicas sostenibles, tecnología de vanguardia, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción en zonas productoras de hortalizas, a fin de obtener productos de calidad e inocuidad de acuerdo con la normatividad vigente.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Agronómicas Valorar los procesos de producción agrícola mediante la interpretación e implementación de los factores biológicos, edáficos, y técnicos que inciden en el desarrollo de los cultivos con la finalidad de aumentar la productividad y la calidad de estos.	**Sistemas de irrigación** Diseñar estructuras y sistemas de riego, mediante la aplicación de tecnologías y prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para hacer uso eficiente de los recursos hídricos. **Toxicología y manejo de plaguicidas** Manejar correctamente los plaguicidas en los sistemas agrícolas, a través de sus aspectos toxicológicos, fisicoquímicos y seguridad; buenas prácticas de uso, modos-mecanismos de acción, envases y residuos, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción a fin de garantizar la inocuidad, salud para el ser humano y sostenibilidad.

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
	Administración agropecuaria Planificar el proceso productivo agropecuario y agroindustrial, a través del estudio de las funciones de la administración, para eficientizar los recursos económicos, tecnológicos, materiales y humanos. **Agronegocios** Gestionar el intercambio de bienes y servicios mediante estudios de mercado y comercialización para ser eficiente la competitividad de la empresa. **Economía agropecuaria** Interpretar los conceptos y teorías económicas, mediante el análisis de proyección de metadatos, modelos matemáticos y estadísticos, para comparar, valuar y proponer esquemas económicos agropecuarios y agroindustriales. **Gestión e impacto ambiental** Evaluar el impacto ambiental generado en la producción agrícola, mediante el conocimiento y aplicación del marco legal del medio ambiente en México, para prevenir y reducir la contaminación de suelo, agua y aire dentro de un contexto de agricultura sostenible. ***Human capital administration [i] (optativa)*** Maximize the organizational process of human resources efficiently through the application of administrative strategies and procedures to optimize the productivity of agricultural production units. **Legislación y normatividad agrícola** Analizar el marco jurídico nacional e internacional y su aplicación en los procesos agropecuarios y de industria agroalimentaria, para cumplir sus requerimientos regulatorios.
Ciencias Económico Administrativas Proponer diseños de ejecución de sistemas y procesos de producción agropecuaria a través del estudio, evaluación e impacto de diferentes modelos económicos, así como de la aplicación de políticas públicas y su relación con las afectaciones a la distribución de recursos y la equidad en la sociedad, para maximizar la productividad agropecuaria.	

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Económico Administrativas Proponer diseños de ejecución de sistemas y procesos de producción agropecuaria a través del estudio, evaluación e impacto de diferentes modelos económicos, así como de la aplicación de políticas públicas y su relación con las afectaciones a la distribución de recursos y la equidad en la sociedad, para maximizar la productividad agropecuaria.	**Proyectos de inversión agrícola** Formular proyectos de inversión agropecuarios a través de un enfoque de sistemas, estableciendo parámetros de evaluación, rentabilidad y sostenibilidad para incentivar y fortalecer la inversión de las empresas, disminuyendo el riesgo técnico y financiero.

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Exactas Implementar principios y modelos físico - matemáticos al estudio de fenómenos determinísticos y aleatorios relacionados con la ingeniería agronómica a través de la aplicación de métodos numéricos, probabilísticos y análisis de datos con el fin de obtener información confiable para generar alternativas de solución que optimicen y eleven la productividad de los cultivos.	**Diseños experimentales** Analizar experimentos de escenarios agrícolas, florícolas e industriales, a través de la aplicación de métodos y procedimientos estadísticos, para establecer inferencias inductivas derivadas de resultados experimentales. **Hidráulica** Explicar los principios de la hidrostática e hidrodinámica en las estructuras de obras de riego agrícola mediante la aplicación de principios y modelos matemáticos, con el objetivo de eficientizar los recursos hídricos y materiales. **Matemáticas aplicadas en agronomía** Calcular soluciones a problemas vinculados con el ámbito técnico agronómico a través de axiomas y teoremas matemáticos a fin de aplicarlos en los modelos funcionales. **Probabilidad y estadística** Analizar información numérica mediante la aplicación de métodos y procedimientos de estadística descriptiva y probabilidad para interpretar resultados de fenómenos aleatorios agrícolas, florícolas e industriales. **Química agrícola** Analizar los procesos químicos que intervienen en el sistema suelo-agua-planta, mediante la aplicación e interpretación de sus leyes, métodos y técnicas, para relacionar su importancia en los sistemas de producción agrícola.

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Naturales y Ambientales Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible.	**Agroecología** Analizar los factores agroecológicos de la producción de cultivos agrícolas mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos en la agricultura, para lograr una orientación hacía la agricultura sostenible. **Agrometeorología** Distinguir las condiciones climatológicas y meteorológicas de una zona determinada, mediante el estudio de los requerimientos de los cultivos, para su adaptación y desarrollo. **Bioquímica agrícola** Examinar los procesos bioquímicos que ocurren en los organismos vivos a través del estudio de las características estructurales, propiedades y función de las diversas moléculas que los componen, para relacionarlos con los compuestos metabólicos de las plantas y microorganismos. **Biotecnología vegetal** Manipular en condiciones in vitro, organismos vivos o parte de ellos, mediante la aplicación de los diversos procesos y técnicas biotecnológicas en laboratorio, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción en Centros de Investigación Biotecnológica, para eficientizar la propagación de plantas, incremento de biomasa, obtención de metabolitos, rescate de especies en extinción y su mejoramiento genético. **Entomología agrícola** Distinguir los principales insectos plaga de importancia agrícola, mediante prácticas de laboratorio que permitan identificar sus estructuras distintivas, para su reconocimiento en campo y su relación con el daño que ocasionan en los cultivos.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Naturales y Ambientales Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible.	**Fisiología vegetal** Analizar los procesos fisiológicos de las plantas en sus diferentes etapas fenológicas, a través de la medición de su respuesta ante las condiciones ambientales y su manejo, aplicación de reguladores de crecimiento, termoperíodo, fotoperiodo y disponibilidad de agua y nutrientes, para mejorar su productividad. **Genética vegetal** Analizar las bases de la herencia y de los principios de mejoramiento genético en las plantas, tomando en cuenta la función de su sistema de reproducción, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción en instituciones o centros de investigación, para un manejo sostenible de la diversidad genética. **Microbiología agrícola** Diferenciar los microorganismos benéficos que participan en los sistemas agrícolas, mediante técnicas que permitan identificar y aprovechar sus interacciones biogeoquímicas, para preservar la salud del suelo y los cultivos. **Morfología vegetal** Distinguir las estructuras morfológicas y anatómicas de las plantas cultivadas, a través del estudio y observación de sus órganos, para relacionarlas con sus procesos fenológicos y fisiológicos. **Sistemática vegetal** Determinar la diversidad de plantas cultivadas, a través de la caracterización de los grupos taxonómicos, para identificar su relación y aplicación en el campo de la agronomía.

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Sociales y Humanidades Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés.	**Comunicación profesional (optativa)** Desarrollar la capacidad de transmisión efectiva de información oral y escrita a través del uso de las diferentes técnicas de comunicación asertiva y ética para adaptarse a diferentes tipos de audiencia y ambientes laborales. **Cultura de paz, igualdad de género e inclusión** Examinar la relación que guarda el respeto pleno de los derechos humanos con la igualdad género y la inclusión en la prevención de la violencia y el proceso de paz, a través de la adquisición y problematización de las bases teóricas y conceptuales; para fomentar una perspectiva crítica, íntegra y reflexiva, acorde con los principios de corresponsabilidad y los códigos de conducta universal. **Desarrollo rural y organización de productores** Influenciar en el medio rural la creación y organización de productores agropecuarios a partir de la transferencia de procesos tecnológicos, estrategias y operación de políticas públicas para mejorar y eficientizar de manera sostenible los procesos agropecuarios. **Ética de la confianza como responsabilidad** Debatir sobre los conceptos de autonomía, responsabilidad y confianza en escenarios contemporáneos, concretamente, la vida democrática, la dignidad y su relación con la responsabilidad social ejemplificada con la cuestión de la migración y los deberes con el medioambiente, a través de herramientas reflexivas y críticas con el fin de integrar un criterio ético propio, racional, autónomo y abierto a la integración de las diferencias.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Sociales y Humanidades Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés.	**Ética de la persona y la comunidad** Reflexionar sobre la ética de las emociones, de las emociones morales y de la comunidad a través del análisis de los conceptos clásicos de la filosofía aplicados a los casos de corrupción, desigualdad y discriminación en nuestro país, de los desafíos en la construcción y transformación de la sociedad, y de las discusiones públicas sobre distintas posturas políticas y sociales que implican consideraciones de valor, para desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo, y consolidar un criterio ético propio, racional, responsable y autónomo. **Inglés 5** Aplicar los elementos básicos para comunicarse en el idioma Inglés, en sus formas oral y escrita, en situaciones como: comprensión de reglas, experiencias y hábitos presentes y pasados siguiendo secuencias lógicas, restricciones y obligaciones, solicitud y concesión de permisos, referencia a sucesos significativos, comprensión y expresión de relaciones de causa y efecto, comprensión de ideas centrales en un discurso oral y escrito; así como detalles relacionados con información personal, secuencia de eventos y descripción de lugares. **Inglés 6** Aplicar estructuras, vocabulario y estrategias comunicativas del idioma inglés en la expresión de situaciones presentes y anhelos a futuro, así como en la descripción de procesos, eventos y hechos haciendo énfasis en el objeto que recibe la acción.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
	Inglés 7 Aplicar la estructura y función de tiempos verbales con el fin de comunicar eventos, hábitos, opiniones, planes y expectativas dando a su discurso matices de modo y aspecto tanto en lo oral como en lo escrito. **Inglés 8** Formular opiniones, requerimientos, advertencias, recomendaciones y otro tipo de discursos que conlleven una intención específica mediante el uso de verbos que definan esa intención en la que podrá imprimir un tono impersonal y de generalidad al centrar su discurso en un objeto evento o proceso mediante el uso de voz pasiva y estructuras causativas. **Investigación agrícola** Desarrollar propuestas de proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico en el análisis de problemáticas del sector agrícola a fin de generar conocimiento y tecnología en la producción. **Sociología rural** Explicar los paradigmas de las unidades de producción rural mediante el estudio de las teorías sociológicas, así como la interacción y el comportamiento de sus actores para reconocer las necesidades de las comunidades rurales.
Ciencias Sociales y Humanidades Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés.	

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Fitotecnia Seleccionar estrategias de manejo sostenible en los diferentes sistemas de producción agropecuaria, mediante el estudio, aplicación y mejora de las técnicas agrícolas en los cultivos a fin de aumentar la productividad y calidad.	**Agronomía** Relacionar los componentes de los sistemas agrícolas mediante el estudio de los elementos agronómicos básicos para reconocer la importancia de la agronomía y su contribución en la seguridad alimentaria y bienestar social. **Conservación de suelo y agua** Implementar estrategias de conservación de suelo y agua mediante el diagnóstico de las características de cada zona agrícola para promover una producción sostenible. **Cultivos de grano** Implementar los sistemas de producción de cultivos de cereales y leguminosas con base en sus requerimientos agroecológicos y prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción para optimizar su productividad de forma sostenible. **Cultivos forrajeros** Emplear técnicas agronómicas en el establecimiento, producción, conservación y aprovechamiento de cultivos de forrajes y praderas, mediante el conocimiento de su morfología, taxonomía, principales usos, valor forrajero y la ejecución de actividades prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, con el propósito de promover una producción sostenible de forrajes que beneficie la producción animal. **Cultivos frutícolas** Establecer sistemas de producción frutícola de acuerdo con los requerimientos agroecológicos de las especies, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción para la producción sostenible y de alta rentabilidad.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Fitotecnia Seleccionar estrategias de manejo sostenible en los diferentes sistemas de producción agropecuaria, mediante el estudio, aplicación y mejora de las técnicas agrícolas en los cultivos a fin de aumentar la productividad y calidad.	**Cultivos tropicales** Integrar los conocimientos teórico-prácticos de sistemas de producción de especies tropicales de acuerdo con los requerimientos agroecológicos de las especies para la producción sostenible y de alta rentabilidad. **Ecofisiología de cultivos** Formular sistemas de cultivos extensivos mediante la aplicación de los principios fisiológicos y ambientales que regulan el comportamiento de las plantas, así como con prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción para incrementar su productividad y sostenibilidad. **Fisiología y tecnología postcosecha agrícola** Diseñar técnicas y procesos sostenibles de conservación y manejo postcosecha de los productos agrícolas, mediante la identificación de los procesos fisiológicos, físicos y bioquímicos que ocurren durante la maduración y senescencia, para incrementar la vida de anaquel y reducir el desperdicio de los productos perecederos agrícolas. **Frutillas (optativa)** Implementar sistemas de producción intensiva de frutillas mediante el estudio de las características de producción con técnicas de manejo sostenible para abastecer la demanda nacional e internacional. **Fungicultura (optativa)** Establecer sistemas de producción sostenible de hongos comestibles mediante técnicas de propagación de inoculo, confección de sustratos y reconocimiento del ambiente para diversificar la producción de alimentos.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Fitotecnia Seleccionar estrategias de manejo sostenible en los diferentes sistemas de producción agropecuaria, mediante el estudio, aplicación y mejora de las técnicas agrícolas en los cultivos a fin de aumentar la productividad y calidad.	**Genotecnia** Aplicar las técnicas de fitomejoramiento mediante los principios de la genética vegetal y prácticas en invernadero para mejorar la adaptación y elevar la productividad y calidad de los cultivos. **Geotecnologías aplicadas a la agronomía** Validar el potencial de las geotecnologías en la gestión de cultivos agrícolas a través de la aplicación de GPS, modelación espacial, sistemas de información geográfica y minería de datos, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción para la adopción de estas nuevas tecnologías en la producción agrícola sostenible. **Hidroponía (optativa)** Producir cultivos agrícolas en medios abióticos mediante el uso de soluciones nutritivas, técnicas sostenibles, tecnología de vanguardia y prácticas de campo para obtener productos de calidad e inocuidad. **Horticultura ornamental (optativa)** Producir plantas ornamentales de corte y de maceta a través del estudio de sus características, uso de técnicas sostenibles y tecnologías de vanguardia con objeto de eficientar los sistemas de producción y obtener productos de calidad. **Integrativa profesional *** Integrar los conocimientos adquiridos hasta el momento en la solución de problemas o situaciones propias de la disciplina, preferentemente en ámbitos reales de intervención profesional.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Fitotecnia Seleccionar estrategias de manejo sostenible en los diferentes sistemas de producción agropecuaria, mediante el estudio, aplicación y mejora de las técnicas agrícolas en los cultivos a fin de aumentar la productividad y calidad.	**Manejo integrado de malezas** Implementar estrategias sostenibles de manejo de malezas en los diferentes sistemas de producción a través de los principios teóricos de la biología y ecología, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción para reducir la perdida de rendimiento en los cultivos. ***Postharvest of tropical and subtropical fruits*** [i] **(optativa)** Properly manage postharvest storage of tropical and subtropical fruits using the principles of plant physiology and conservation technology in order to improve marketing systems. **Práctica profesional *** Aplicar los conocimientos, habilidades y valores adquiridos a lo largo de su formación profesional, en las instituciones públicas y privadas que integran el campo laboral. **Producción y tecnología de semillas** Aplicar los métodos de producción de semillas mediante los principios teóricos y técnicas de acondicionamiento y beneficio, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para obtener semilla de calidad. **Silvicultura (optativa)** Interpretar los procesos mediante las cuales se crea y conserva el área forestal, a través de la aplicación de principios biológicos, ecológicos, dasonómicos, económicos y sociales, con el propósito de obtener los productos forestales deseados y beneficios indirectos de una manera sostenible.

Continuación…

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Fitotecnia Seleccionar estrategias de manejo sostenible en los diferentes sistemas de producción agropecuaria, mediante el estudio, aplicación y mejora de las técnicas agrícolas en los cultivos a fin de aumentar la productividad y calidad.	**Zootecnia** Distinguir los aspectos reproductivos y productivos de los animales de interés zootécnico mediante el estudio de la situación actual de la producción de alimentos de origen animal a nivel mundial, nacional y/o estatal, así como la caracterización y análisis de los sistemas productivos y sus componentes, con el fin de identificar alternativas que optimicen la producción, garantizando la calidad de los alimentos y el bienestar animal.

[Î] UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

*Actividad académica.

3.2 Contenidos de aprendizaje

ÁREA CURRICULAR	UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Agronómicas	Agricultura de precisión Cultivos industriales (optativa) Edafología Fertilidad y nutrición vegetal Fitopatología Horticultura ornamental Manejo de ambientes controlados Manejo integrado de plagas Maquinaria agrícola Olericultura Sistemas de irrigación Toxicología y manejo de plaguicidas
Ciencias Económico Administrativas	Administración agropecuaria Agronegocios Economía agropecuaria Gestión e impacto ambiental *Human capital administration* [r] (optativa) Legislación y normatividad agrícola Proyectos de inversión agrícola
Ciencias Exactas	Diseños experimentales Hidráulica Matemáticas aplicadas en agronomía Probabilidad y estadística Química agrícola

Continuación…

ÁREA CURRICULAR	UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Naturales y Ambientales	Agroecología Agrometeorología Bioquímica agrícola Biotecnología vegetal Entomología agrícola Fisiología vegetal Genética vegetal Microbiología agrícola Morfología vegetal Sistemática vegetal
Ciencias Sociales y Humanidades	Comunicación profesional (optativa) Cultura de paz, igualdad de género e inclusión Desarrollo rural y organización de productores Ética de la confianza como responsabilidad Ética de la persona y la comunidad Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8 Investigación agrícola Sociología rural

Continuación…

ÁREA CURRICULAR	UNIDAD DE APRENDIZAJE
Fitotecnia	Agronomía Conservación de suelo y agua Cultivos de grano Cultivos forrajeros Cultivos frutícolas Cultivos tropicales Ecofisiología de cultivos Fisiología y tecnología postcosecha agrícola Frutillas (optativa) Fungicultura (optativa) Genotecnia Geotecnologías aplicadas a la agronomía Hidroponía (optativa) Horticultura ornamental (optativa) Integrativa profesional * Manejo integrado de malezas *Postharvest of tropical and subtropical fruits* [Í] (optativa) Práctica profesional * Producción y tecnología de semillas Silvicultura (optativa) Zootecnia

[Î] UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

*Actividad académica.

3.3 Estructura y organización del plan de estudios

NÚCLEO BÁSICO

OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Agrometeorología	Curso	3	2	5	8	Ciencias Naturales y Ambientales
2	Agronomía	Curso	3	1	4	7	Fitotecnia
3	Bioquímica agrícola	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
4	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	Seminario	0	3	3	3	Ciencias Sociales y Humanidades
5	Entomología agrícola	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
6	Ética de la confianza como responsabilidad	Seminario	0	4	4	4	Ciencias Sociales y Humanidades
7	Fisiología vegetal	Curso	3	2	5	8	Ciencias Naturales y Ambientales
8	Inglés 5	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
9	Inglés 6	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
10	Inglés 7	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
11	Inglés 8	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
							Humanidades
12	Matemáticas aplicadas en agronomía	Curso	3	2	5	8	Ciencias Exactas
13	Microbiología agrícola	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
14	Morfología vegetal	Curso	3	2	5	8	Ciencias Naturales y Ambientales
15	Probabilidad y estadística	Curso	4	1	5	9	Ciencias Exactas
16	Química agrícola	Curso	4	1	5	9	Ciencias Exactas
17	Sistemática vegetal	Curso	3	1	4	7	Ciencias Naturales y Ambientales
18	Sociología rural	Curso	3	0	3	6	Ciencias Sociales y Humanidades

18	**TOTAL DEL NÚCLEO BÁSICO**	**43**	**36**	**79**	**122**	

NÚCLEO SUSTANTIVO

OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Administración agropecuaria	Curso	4	0	4	8	Ciencias Económico Administrativas
2	Agroecología	Curso	3	1	4	7	Ciencias Naturales y Ambientales
3	Biotecnología vegetal	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
4	Conservación de suelo y agua	Taller	2	3	5	7	Fitotecnia
5	Desarrollo rural y organización de productores	Curso	4	0	4	8	Ciencias Sociales y Humanidades
6	Diseños experimentales	Curso	3	2	5	8	Ciencias Exactas
7	Ecofisiología de cultivos	Curso-taller	2	2	4	6	Fitotecnia
8	Economía agropecuaria	Curso	3	1	4	7	Ciencias Económico Administrativas
9	Edafología	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
10	Fertilidad y nutrición vegetal	Curso	3	2	5	8	Ciencias Agronómicas
11	Fitopatología	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
12	Genética vegetal	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
13	Genotecnia	Taller	2	3	5	7	Fitotecnia

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
14	Geotecnologías aplicadas a la agronomía	Curso-taller	1	4	5	6	Fitotecnia
15	Hidráulica	Curso	2	1	3	5	Ciencias Exactas
16	Legislación y normatividad agrícola	Curso	3	0	3	6	Ciencias Económico Administrativas
17	Manejo de ambientes controlados	Taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
18	Manejo integrado de malezas	Curso-taller	2	3	5	7	Fitotecnia
19	Manejo integrado de plagas	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
20	Maquinaria agrícola	Taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
21	Olericultura	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
22	Sistemas de irrigación	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
23	Toxicología y manejo de plaguicidas	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
24	Zootecnia	Curso	3	1	4	7	Fitotecnia

24	**TOTAL DEL NÚCLEO SUSTANTIVO**	**57**	**53**	**110**	**167**	

NÚCLEO INTEGRAL

OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Agricultura de precisión	Curso-taller	2	2	4	6	Ciencias agronómicas
2	Agronegocios	Curso	4	0	4	8	Ciencias Económico Administrativas
3	Cultivos de grano	Curso-taller	2	3	5	7	Fitotecnia
4	Cultivos forrajeros	Curso-taller	2	3	5	7	Fitotecnia
5	Cultivos frutícolas	Curso-taller	2	3	5	7	Fitotecnia
6	Ética de la persona y la comunidad	Seminario	0	4	4	4	Ciencias Sociales y Humanidades
7	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola	Laboratorio	1	3	4	5	Fitotecnia
8	Gestión e impacto ambiental	Curso	1	3	4	5	Ciencias Económico Administrativas
9	Investigación agrícola	Seminario	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
10	Producción y tecnología de semillas	Curso-taller	2	3	5	7	Fitotecnia
11	Proyectos de inversión agrícola	Taller	2	3	5	7	Ciencias Económico Administrativas
	Integrativa profesional *	Estancia	--	**	**	8	Fitotecnia
	Práctica profesional *	Estancia	--	**	**	30	Fitotecnia

11+2*	**SUBTOTAL**	**20**	**29+****	**49+****	**107**	

*Actividad académica.

** Las horas de la actividad académica

OPTATIVAS. Cursar y acreditar 4 UUAA para cubrir 20 créditos.

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Comunicación profesional	Taller	1	3	4	5	Ciencias Sociales y Humanidades
2	Cultivos industriales	Taller	1	3	4	5	Ciencias Agronómicas
3	Cultivos tropicales	Taller	1	3	4	5	Fitotecnia
4	Frutillas	Taller	1	3	4	5	Fitotecnia
5	Fungicultura	Taller	1	3	4	5	Fitotecnia
6	Hidroponía	Taller	1	3	4	5	Fitotecnia
7	Horticultura ornamental	Taller	1	3	4	5	Fitotecnia
8	*Human capital administration* [Í]	Taller	1	3	4	5	Ciencias Económico Administrativas
9	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* [Í]	Taller	1	3	4	5	Fitotecnia
10	Silvicultura	Taller	1	3	4	5	Fitotecnia

4	**SUBTOTAL**	**4**	**12**	**16**	**20**	

[Í] UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

15+2*	**TOTAL DEL NÚCLEO INTEGRAL**	**24**	**41+****	**65+****	**127**	

*Actividad académica.

** Las horas de la actividad académica

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA OBLIGATORIAS	53 + 2 Actividades académicas
UUAA OPTATIVAS	4
UUAA A ACREDITAR	57 + 2 Actividades académicas
CRÉDITOS	416

3.4 Distribución en periodos escolares

Primer periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Agrometeorología	3	2	5	8
Agronomía	3	1	4	7
Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	0	3	3	3
Matemáticas aplicadas en agronomía	3	2	5	8
Morfología vegetal	3	2	5	8
Química agrícola	4	1	5	9
Sociología rural	3	0	3	6
TOTAL	**19**	**11**	**30**	**49**

Segundo periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Bioquímica agrícola	2	3	5	7
Ética de la confianza como responsabilidad	0	4	4	4
Inglés 5	2	2	4	6
Maquinaria agrícola	2	3	5	7
Microbiología agrícola	2	3	5	7
Probabilidad y estadística	4	1	5	9
Sistemática vegetal	3	1	4	7
TOTAL	**15**	**17**	**32**	**47**

Tercer periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Agroecología	3	1	4	7
Diseños experimentales	3	2	5	8
Economía agropecuaria	3	1	4	7
Edafología	2	3	5	7
Entomología agrícola	2	3	5	7
Fisiología vegetal	3	2	5	8
Inglés 6	2	2	4	6
TOTAL	**18**	**14**	**32**	**50**

Cuarto periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Fertilidad y nutrición vegetal	3	2	5	8
Fitopatología	2	3	5	7
Genética vegetal	2	3	5	7
Hidráulica	2	1	3	5
Inglés 7	2	2	4	6
Legislación y normatividad agrícola	3	0	3	6
Toxicología y manejo de plaguicidas	2	3	5	7
TOTAL	**16**	**14**	**30**	**46**

Quinto periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Administración agropecuaria	4	0	4	8
Conservación de suelo y agua	2	3	5	7
Genotecnia	2	3	5	7
Inglés 8	2	2	4	6
Manejo integrado de plagas	2	3	5	7
Sistemas de irrigación	2	3	5	7
Zootecnia	3	1	4	7
TOTAL	**17**	**15**	**32**	**49**

Sexto periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Biotecnología vegetal	2	3	5	7
Cultivos forrajeros	2	3	5	7
Desarrollo rural y organización de productores	4	0	4	8
Ecofisiología de cultivos	2	2	4	6
Integrativa profesional *	--	**	**	8
Manejo de ambientes controlados	2	3	5	7
Olericultura	2	3	5	7
TOTAL	**14**	**14+****	**28+****	**50**

Séptimo periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Agronegocios	4	0	4	8
Geotecnologías aplicadas a la agronomía	1	4	5	6
Gestión e impacto ambiental	1	3	4	5
Investigación agrícola	2	2	4	6
Manejo integrado de malezas	2	3	5	7
Producción y tecnología de semillas	2	3	5	7
Optativa 1	1	3	4	5
Optativa 2	1	3	4	5
TOTAL	**14**	**21**	**35**	**49**

Octavo periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Agricultura de precisión	2	2	4	6
Cultivos de grano	2	3	5	7
Cultivos frutícolas	2	3	5	7
Ética de la persona y la comunidad	0	4	4	4
Fisiología y tecnología postcosecha agrícola	1	3	4	5
Proyectos de inversión agrícola	2	3	5	7
Optativa 3	1	3	4	5
Optativa 4	1	3	4	5
TOTAL	**11**	**24**	**35**	**46**

Noveno periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Práctica profesional *	--	**	**	30
TOTAL	**--**	****	****	**30**

[Î] UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

*Actividad académica.

3.5 Reglas de operación para administrar el plan de estudios

La administración de la trayectoria escolar del alumno se concreta en la oferta de unidades de aprendizaje y actividades académicas por periodos escolares desde la operación de los criterios del plan de estudios siguientes:

Generales

La administración de la trayectoria escolar del alumno se concreta en la oferta de unidades de aprendizaje y actividades académicas por periodos escolares desde la operación de los criterios del plan de estudios siguientes:

Generales

1. Se deberán impartir componentes temáticos en el idioma inglés en al menos cuatro UUAA obligatorias.
2. Las UUAA referentes al dominio de un idioma podrán acreditarse por movilidad intrainstitucional, por reconocimiento de estudios concluidos y certificados, así como por examen de evaluación por competencias.
3. Se incluyen dos UUAA optativas en el plan de estudios con denominación, objetivos y contenidos en inglés, para impartirlas y evaluarlas en dicho idioma. Se recomienda sean cursadas una vez que se hayan aprobado las UUAA obligatorias de inglés.
4. En caso de que no se acredite una UA optativa en segunda oportunidad, y se haya agotado la gama, ésta se deberá ampliar.
5. El desarrollo de las competencias básicas (innovación, vanguardia, excelencia, responsabilidad social, etcétera), así como los aprendizajes para la vida (educación sexual, educación para el consumo, cultura física y deporte, arte, multiculturalidad, entre otros), se trabajarán como temas transversales en las UUAA que conforman el plan de estudios (actividades escolares permanentes y aplicaciones creativas de su disciplina) y se reforzarán por medio de actividades co-curriculares.
6. La elección de la carga académica máxima que señala el plan de estudios se conforma por UUAA del periodo escolar que se cursa, como se visualiza en el mapa curricular, y algunas de máximo dos periodos escolares consecuentes, lo que permite reducir la duración en los estudios en un mínimo de cuatro años.
7. Se puede utilizar el periodo intensivo o especial con la finalidad de reducir la duración de los estudios, en un mínimo de cuatro años y favorecer el egreso de los alumnos de manera anticipada.
8. La movilidad estudiantil intrainstitucional se sustentará en UUAA comunes o equivalentes de este o diferente plan de estudios, así como en acuerdos o

convenios entre los Organismos Académicos, Centros Universitarios y Dependencias Académicas, previa aprobación de los Consejos respectivos.

9. La movilidad estudiantil y académica con otras Instituciones de Educación Superior, nacionales o extranjeras, se sujetará a los programas, lineamientos, convenios y acuerdos interinstitucionales en la materia; y en los criterios y procedimientos establecidos por la universidad.
10. Los estudios realizados en movilidad estudiantil podrán reconocerse en el plan de estudios de origen por UA, por bloque de créditos o por periodo escolar.
11. Para los estudios de Licenciatura, las actividades académicas *Integrativa profesional* y *Práctica profesional* tendrán una duración mínima de 128 y 480 horas respectivamente; las cuales se realizarán en ámbitos reales de desempeño profesional y supervisadas por un tutor laboral y un tutor académico, respetando, de manera ideal, la ubicación establecida en el mapa curricular y se sujetarán en convenios institucionales de colaboración y en acuerdos operativos.
12. En las UUAA establecidas como tipo curso-taller la aplicación de los conocimientos es través de prácticas escolares obligatorias para el logro del objetivo de la UA, mismas que podrán realizarse durante o al final de un periodo escolar y fuera del espacio académico de adscripción.
13. En la modalidad educativa mixta, las UUAA del plan de estudios se deberán impartir de manera escolarizada (sistema presencial), y de éstas, dos o más se ofrecerán en la modalidad no escolarizada (sistema a distancia, abierta o virtual).
14. Los documentos de programación pedagógica de cada UA impartidas de manera presencial serán el programa de estudios, la guía de evaluación del aprendizaje, la guía pedagógica, y en su caso, la guía de organización pedagógica.

    Para las UUAA impartidas a través de un sistema de enseñanza a distancia, abierta, virtual o en línea, los elementos de los cuatro documentos estarán integrados en la guía de estudio independiente como documento de programación pedagógica en esta modalidad no escolarizada.

    Las actividades académicas *Práctica profesional* e *Integrativa profesional*, no contarán con estos documentos dada su naturaleza, instrumentación y operación.
15. Se deberá asignar un solo profesor por grupo de cada UA, el cual será responsable de impartir y evaluar los contenidos de esta, así como de asignar la calificación correspondiente a cada alumno. Excepto para las actividades académicas *Práctica profesiona*l e *Integrativa profesional*, dado que serán supervisadas por el tutor académico, quién tendrá la atribución de avalar y registrar la calificación.
16. Para la apertura de grupos se deberá ocupar la capacidad máxima del espacio destinado para impartir la UA, en su caso, contar con al menos 15 alumnos inscritos a fin de ser costeable el pago del profesor.

17. La evaluación de las UUAA se regirá por lo dispuesto en el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales y desde las normas que ahí se establecen se regulará la permanencia y promoción académica de los alumnos.
18. En el certificado de estudios la denominación de las UUAA deberá corresponder con lo señalado en el apartado *Estructura y organización del plan de estudios*, diferenciando las UUAA obligatorias de las optativas.
19. Para otorgar el certificado de estudios y la carta de pasante, se deberá aprobar la totalidad de UUAA (obligatorias y optativas) y cubrir el total de créditos señalados en el plan de estudios.
20. La evaluación profesional se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación Profesional.
21. El plazo para presentar la evaluación profesional será de dos veces la duración total del plan de estudios.

Particulares:

1. Para concluir el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista se deberán aprobar 53 UUAA obligatorias más 2 actividades académicas, 4 UUAA optativas para cubrir 416 créditos, de los cuales 396 obligatorios y 20 optativos. De los 416 créditos se deberán cubrir 122 del núcleo básico, 167 del sustantivo y 127 del integral.
2. Se podrá cursar un mínimo de 23 créditos y un máximo de 52 créditos por periodo escolar regular.
3. El comité de currículo podrá ampliar la gama de UUAA optativas del plan de estudios, previa autorización de los consejos internos correspondientes, misma que deberá notificarse a la Dirección de Estudios Profesionales.
4. El comité de currículo determinará cuáles UUAA deben ser instrumentadas en el sistema de administración de la enseñanza a distancia, abierta, virtual o en línea, un periodo antes de su impartición; y serán aprobadas por los consejos respectivos y del conocimiento de la Dirección de Estudios Profesionales.
5. La elección de UUAA optativas a cursar deberá ser de la gama que se señala en el apartado de estructura y organización del plan de estudios.

Recomendaciones para la planeación académica de las UA.

1. La oferta académica de las UUAA del primer periodo escolar quedará sujeta a lo establecido en el mapa curricular; para las UUAA del segundo periodo en adelante, se tomará en cuenta la ubicación y seriación señaladas en el mismo, así como las UUAA con mayor índice de reprobación, esto último con la finalidad de ir disminuyendo la matrícula que esté en situación irregular.
2. Dosificar la carga académica por periodo escolar regular con base en los mínimos y máximos a cursar.
3. Realizar sondeo de preferencias para identificar el número de alumnos con las condiciones de inscripción a las UUAA optativas establecidas en forma manual, y ajustarlo con base en la matricula activa del programa educativo, es decir, alumnos de movilidad, de planes en desplazamiento, desfasados y/o reprobados.
4. Ampliar la oferta académica tomando en cuenta las UUAA obligatorias u optativas de máximo dos periodos escolares siguientes, con base en el mapa curricular y en la secuencia lógica disciplinaria de los contenidos.
5. Analizar los recursos financieros, humanos e infraestructura para definir el número de grupos por cada UA que se oferte en el periodo regular.
6. Analizar de manera continua las trayectorias académicas para evitar irregularidades académicas y atenderlas oportunamente.
7. El mapa curricular corresponde a una trayectoria académica ideal en la que el alumno debe cursar su plan de estudios, con base en sus necesidades e intereses, y recursos del espacio académico a fin de que pueda concluir en menos o más tiempo.

3.6 Formación común

Que comparten las Licenciaturas en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, Ingeniería Agronómica en Floricultura e Ingeniería Agroindustrial (2024):

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Agrometeorología	Curso	3	2	5	8	Distinguir las condiciones climatológicas y meteorológicas de una zona determinada, mediante el estudio de los requerimientos de los cultivos, para su adaptación y desarrollo.
Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	Seminario	0	3	3	3	Examinar la relación que guarda el respeto pleno de los derechos humanos con la igualdad género y la inclusión en la prevención de la violencia y el proceso de paz, a través de la adquisición y problematización de las bases teóricas y conceptuales; para fomentar una perspectiva crítica, íntegra y reflexiva, acorde con los principios de corresponsabilidad y los códigos de conducta universal.
Diseños experimentales	Curso	3	2	5	8	Analizar experimentos de escenarios agrícolas, florícolas e industriales, a través de la aplicación de métodos y procedimientos estadísticos, para establecer inferencias inductivas derivadas de resultados experimentales.
Edafología	Laboratorio	2	3	5	7	Evaluar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, mediante su análisis e interpretación en campo y laboratorio, para relacionarlo con la producción agrícola.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Ética de la confianza como responsabilidad	Seminario	0	4	4	4	Debatir sobre los conceptos de autonomía, responsabilidad y confianza en escenarios contemporáneos, concretamente, la vida democrática, la dignidad y su relación con la responsabilidad social ejemplificada con la cuestión de la migración y los deberes con el medioambiente, a través de herramientas reflexivas y críticas con el fin de integrar un criterio ético propio, racional, autónomo y abierto a la integración de las diferencias.
Ética de la persona y la comunidad	Seminario	0	4	4	4	Reflexionar sobre la ética de las emociones, de las emociones morales y de la comunidad a través del análisis de los conceptos clásicos de la filosofía aplicados a los casos de corrupción, desigualdad y discriminación en nuestro país, de los desafíos en la construcción y transformación de la sociedad, y de las discusiones públicas sobre distintas posturas políticas y sociales que implican consideraciones de valor, para desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo, y consolidar un criterio ético propio, racional, responsable y autónomo.
Fertilidad y nutrición vegetal	Curso	3	2	5	8	Diseñar programas de manejo integral de nutrición de cultivos, mediante la interpretación del análisis de suelo, sustrato, agua y planta, así como la absorción y transporte de nutrimentos, para eficientar la producción de los cultivos y productividad del suelo, con un enfoque sostenible.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Fisiología vegetal	Curso	3	2	5	8	Analizar los procesos fisiológicos de las plantas en sus diferentes etapas fenológicas, a través de la medición de su respuesta ante las condiciones ambientales y su manejo, aplicación de reguladores de crecimiento, termoperíodo, fotoperiodo y disponibilidad de agua y nutrientes, para mejorar su productividad.
Inglés 5	Taller	2	2	4	6	Aplicar los elementos básicos para comunicarse en el idioma Inglés, en sus formas oral y escrita, en situaciones como: comprensión de reglas, experiencias y hábitos presentes y pasados siguiendo secuencias lógicas, restricciones y obligaciones, solicitud y concesión de permisos, referencia a sucesos significativos, comprensión y expresión de relaciones de causa y efecto, comprensión de ideas centrales en un discurso oral y escrito; así como detalles relacionados con información personal, secuencia de eventos y descripción de lugares.
Inglés 6	Taller	2	2	4	6	Aplicar estructuras, vocabulario y estrategias comunicativas del idioma inglés en la expresión de situaciones presentes y anhelos a futuro, así como en la descripción de procesos, eventos y hechos haciendo énfasis en el objeto que recibe la acción.
Inglés 7	Taller	2	2	4	6	Aplicar la estructura y función de tiempos verbales con el fin de comunicar eventos, hábitos, opiniones, planes y expectativas dando a su discurso matices de modo y aspecto tanto en lo oral como en lo escrito.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Inglés 8	Taller	2	2	4	6	Formular opiniones, requerimientos, advertencias, recomendaciones y otro tipo de discursos que conlleven una intención específica mediante el uso de verbos que definan esa intención en la que podrá imprimir un tono impersonal y de generalidad al centrar su discurso en un objeto evento o proceso mediante el uso de voz pasiva y estructuras causativas.
Probabilidad y estadística	Curso	4	1	5	9	Analizar información numérica, mediante la aplicación de métodos y procedimientos de estadística descriptiva y probabilidad, para interpretar resultados de fenómenos aleatorios agrícolas, florícolas e industriales.

Que comparten las Licenciaturas en Ingeniería Agronómica Fitotecnista e Ingeniería Agronómica en Floricultura (2024):

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Bioquímica agrícola	Laboratorio	2	3	5	7	Examinar los procesos bioquímicos que ocurren en los organismos vivos, a través del estudio de las características estructurales, propiedades y función de las diversas moléculas que los componen, para relacionarlos con los compuestos metabólicos de las plantas y microorganismos.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Biotecnología vegetal	Curso-taller	2	3	5	7	Manipular en condiciones in vitro, organismos vivos o parte de ellos, mediante la aplicación de los diversos procesos y técnicas biotecnológicas en laboratorio, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción en Centros de Investigación Biotecnológica, para eficientizar la propagación de plantas, incremento de biomasa, obtención de metabolitos, rescate de especies en extinción y su mejoramiento genético.
Entomología agrícola	Laboratorio	2	3	5	7	Distinguir los principales insectos plaga de importancia agrícola, mediante prácticas de laboratorio que permitan identificar sus estructuras distintivas, para su reconocimiento en campo y su relación con el daño que ocasionan en los cultivos.
Fitopatología	Curso-taller	2	3	5	7	Identificar los principales agentes causales de enfermedades, mediante el análisis de su estructura y ciclo de vida, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para cuantificar el síntoma, signo y daño causado en los diferentes cultivos.
Genética vegetal	Curso-taller	2	3	5	7	Analizar las bases de la herencia y de los principios de mejoramiento genético en las plantas, tomando en cuenta la función de su sistema de reproducción, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción en instituciones o centros de investigación, para un manejo sostenible de la diversidad genética.
Hidráulica	Curso	2	1	3	5	Explicar los principios de la hidrostática e hidrodinámica en las estructuras de obras de riego agrícola, mediante la aplicación de principios y modelos matemáticos, con el objetivo de eficientizar los recursos hídricos y materiales.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Legislación y normatividad agrícola	Curso	3	0	3	6	Analizar el marco jurídico nacional e internacional y su aplicación en los procesos agropecuarios y de industria agroalimentaria, para cumplir sus requerimientos regulatorios.
Manejo de ambientes controlados	Taller	2	3	5	7	Diseñar ambientes controlados en que se producen los cultivos, tomando en cuenta sus requerimientos agroclimáticos y la aplicación de la tecnología disponible, para maximizar su productividad, calidad y sostenibilidad.
Manejo integrado de plagas	Curso-taller	2	3	5	7	Implementar estrategias sostenibles de manejo de plagas, mediante la aplicación de métodos de control en sistemas de producción agrícola, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para prevenir, reducir y controlar los daños a la producción.
Maquinaria agrícola	Taller	2	3	5	7	Implementar el uso de la maquinaria y equipo agrícola de acuerdo con el sistema de producción, por medio de los principios de su funcionamiento y prácticas de campo, para eficientizar las actividades agrícolas.
Matemáticas aplicadas en agronomía	Curso	3	2	5	8	Calcular soluciones a problemas vinculados con el ámbito técnico agronómico, a través de axiomas y teoremas matemáticos, a fin de aplicarlos en los modelos funcionales.
Microbiología agrícola	Laboratorio	2	3	5	7	Diferenciar los microorganismos benéficos que participan en los sistemas agrícolas, mediante técnicas que permitan identificar y aprovechar sus interacciones biogeoquímicas, para preservar la salud del suelo y los cultivos.
Morfología vegetal	Curso	3	2	5	8	Distinguir las estructuras morfológicas y anatómicas de las plantas cultivadas, a través del estudio y observación de sus órganos, para relacionarlas con sus procesos fenológicos y fisiológicos.

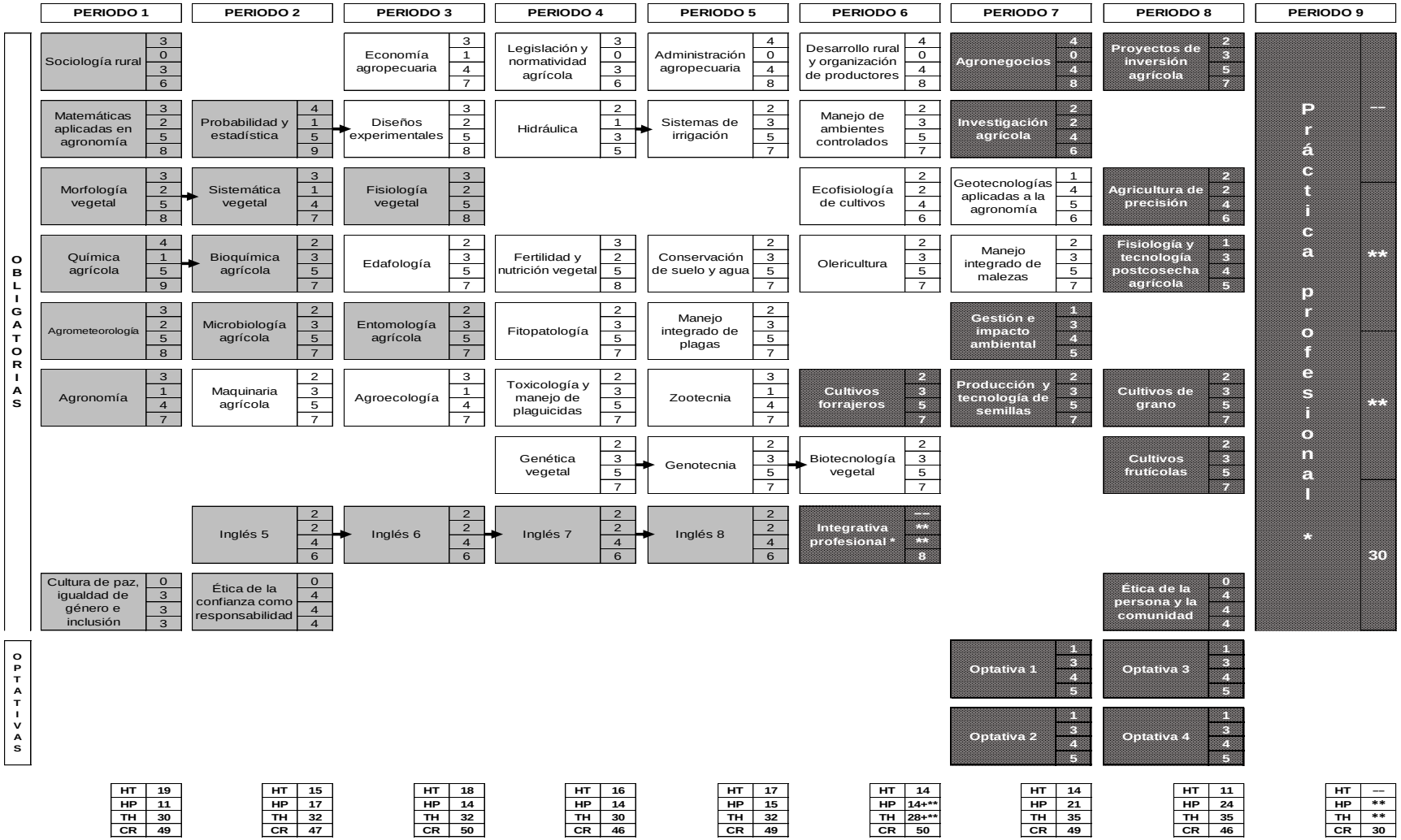
UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Química agrícola	Curso	4	1	5	9	Analizar los procesos químicos que intervienen en el sistema suelo-agua-planta, mediante la aplicación e interpretación de sus leyes, métodos y técnicas, para relacionar su importancia en los sistemas de producción agrícola.
Sistemas de irrigación	Curso-taller	2	3	5	7	Diseñar estructuras y sistemas de riego, mediante la aplicación de tecnologías y prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para hacer uso eficiente de los recursos hídricos.
Sistemática vegetal	Curso	3	1	4	7	Determinar la diversidad de plantas cultivadas, a través de la caracterización de los grupos taxonómicos, para identificar su relación y aplicación en el campo de la agronomía.
Toxicología y manejo de plaguicidas	Curso-taller	2	3	5	7	Manejar correctamente los plaguicidas en los sistemas agrícolas, a través de sus aspectos toxicológicos, fisicoquímicos y seguridad; buenas prácticas de uso, modos-mecanismos de acción, envases y residuos, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción a fin de garantizar la inocuidad, salud para el ser humano y sostenibilidad.

Que comparten las Licenciaturas en Ingeniería Agronómica Fitotecnista e Ingeniería Agroindustrial (2024):

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
Olericultura	Curso-taller	2	3	5	7	Producir hortalizas, mediante el uso de técnicas sostenibles, tecnología de vanguardia, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción en zonas productoras de hortalizas, a fin de obtener productos de calidad e inocuidad de acuerdo con la normatividad vigente.

3.7 Mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration [ī] 1 3 4 5	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* [ī] 1 3 4 5	
						Cultivos tropicales 1 3 4 5	Horticultura ornamental 1 3 4 5	
						Cultivos industriales 1 3 4 5	Frutillas 1 3 4 5	
						Fungicultura 1 3 4 5	Hidroponía 1 3 4 5	
						Silvicultura 1 3 4 5	Comunicación profesional 1 3 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43 36 79 122	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57 53 110 167	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20 29+** 49+** 107**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	**4 12 16 20**	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

3.8 Tabla de equivalencia para desplazamiento

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	**TH**	**CR**	**Carácter**	**Unidad de aprendizaje**	**TH**	**CR**	**Carácter**	
Administración agropecuaria	5	7	Obligatoria	Administración agropecuaria	4	8	Obligatoria	Cambio de horas y créditos
Administración del capital humano	4	6	Optativa	*Human capital administration* [I]	4	5	Optativa	Cambio de denominación y créditos
Agricultura de precisión	4	6	Optativa	Agricultura de precisión	4	6	Obligatoria	Cambio de carácter
Agroecología	5	7	Obligatoria	Agroecología	4	7	Obligatoria	Cambio de horas
Agrometeorología cuantitativa	5	7	Obligatoria	Agrometeorología	5	8	Obligatoria	Cambio de denominación y créditos
Ambientes controlados	5	7	Obligatoria	Manejo de ambientes controlados	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Bioquímica general	5	7	Obligatoria	Bioquímica agrícola	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Biotecnología en tejidos vegetales	5	7	Obligatoria	Biotecnología vegetal	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Comercialización agropecuaria	4	6	Optativa	Agronegocios	4	8	Obligatoria	Cambio de denominación, créditos y carácter
Comunicación profesional	5	6	Obligatoria	Comunicación profesional	4	5	Optativa	Cambio de créditos y carácter
Cultivos agroindustriales	4	6	Optativa	Cultivos industriales	4	5	Optativa	Cambio de denominación y créditos
Cultivos tropicales	4	6	Optativa	Cultivos tropicales	4	5	Optativa	Cambio de créditos
Desarrollo y extensión rural	5	7	Obligatoria	Desarrollo rural y organización de productores	4	8	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Organización de productores y gestión agroempresarial	5	7	Obligatoria					
Diseños experimentales	5	7	Obligatoria	Diseños experimentales	5	8	Obligatoria	Cambio de créditos

Continuación…

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	**TH**	**CR**	**Carácter**	**Unidad de aprendizaje**	**TH**	**CR**	**Carácter**	
Ecofisiología de cultivos	4	6	Obligatoria	Ecofisiología de cultivos	4	6	Obligatoria	Sin cambio
Economía agropecuaria	5	7	Obligatoria	Economía agropecuaria	4	7	Obligatoria	Cambio de horas
Edafología	5	7	Obligatoria	Edafología	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Entomología agrícola	5	7	Obligatoria	Entomología agrícola	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Estadística y probabilidad	5	7	Obligatoria	Probabilidad y estadística	5	9	Obligatoria	Cambio de denominación y créditos
Ética y ejercicio profesional	4	6	Obligatoria					Sin equivalencia
Fertilidad y nutrición vegetal	5	7	Obligatoria	Fertilidad y nutrición vegetal	5	8	Obligatoria	Cambio de créditos
Fisiología vegetal	5	7	Obligatoria	Fisiología vegetal	5	8	Obligatoria	Cambio de créditos
Fisiología y tecnología postcosecha	5	7	Obligatoria	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola	4	5	Obligatoria	Cambio de denominación, horas y créditos
Fitopatología	5	7	Obligatoria	Fitopatología	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios	5	7	Obligatoria	Proyectos de inversión agrícola	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Fundamentos de la agronomía	4	6	Obligatoria	Agronomía	4	7	Obligatoria	Cambio de denominación y créditos
Genética vegetal	5	7	Obligatoria	Genética vegetal	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Genotecnia	5	7	Obligatoria	Genotecnia	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Geotecnologías aplicadas a la agronomía	5	6	Obligatoria	Geotecnologías aplicadas a la agronomía	5	6	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Topografía digital	4	6	Obligatoria					
Gestión e impacto ambiental	4	6	Optativa	Gestión e impacto ambiental	4	5	Obligatoria	Cambio de créditos y carácter

Continuación…

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	**TH**	**CR**	**Carácter**	**Unidad de aprendizaje**	**TH**	**CR**	**Carácter**	
Hidráulica	5	7	Obligatoria	Hidráulica	3	5	Obligatoria	Cambio de horas y créditos
Inglés 5	4	6	Obligatoria	Inglés 5	4	6	Obligatoria	Sin cambio
Inglés 6	4	6	Obligatoria	Inglés 6	4	6	Obligatoria	Sin cambio
Inglés 7	4	6	Obligatoria	Inglés 7	4	6	Obligatoria	Sin cambio
Inglés 8	4	6	Obligatoria	Inglés 8	4	6	Obligatoria	Sin cambio
Integrativa profesional *	**	8	Obligatoria	Integrativa profesional *	**	8	Obligatoria	Sin cambio
Manejo integrado de arvenses	4	6	Obligatoria	Manejo integrado de malezas	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Manejo integrado de enfermedades	5	7	Obligatoria					
Manejo integrado de plagas	5	7	Obligatoria	Manejo integrado de plagas	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Matemáticas aplicadas en agronomía	4	6	Obligatoria	Matemáticas aplicadas en agronomía	5	8	Obligatoria	Cambio de horas y créditos
Matemáticas básicas en agronomía	4	6	Obligatoria					Sin equivalencia
Mecánica	5	7	Obligatoria					Sin equivalencia
Metodología de la investigación agropecuaria	4	6	Obligatoria	Investigación agrícola	4	6	Obligatoria	Cambio de denominación
Microbiología agrícola	5	7	Obligatoria	Microbiología agrícola	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Morfología vegetal	5	7	Obligatoria	Morfología vegetal	5	8	Obligatoria	Cambio de créditos
Motores, tractores e implementos agrícolas	5	7	Obligatoria	Maquinaria agrícola	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Normatividad agropecuaria	4	6	Obligatoria	Legislación y normatividad agrícola	3	6	Obligatoria	Cambio de denominación y horas
Olericultura	5	7	Obligatoria	Olericultura	5	7	Obligatoria	Sin cambio

Continuación…

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	**TH**	**CR**	**Carácter**	**Unidad de aprendizaje**	**TH**	**CR**	**Carácter**	
Postharvest of tropical and subtropical fruits [I]	4	6	Optativa	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* [I]	4	5	Optativa	Cambio de créditos
Práctica profesional *	**	30	Obligatoria	Práctica profesional *	**	30	Obligatoria	Sin cambio
Producción de cultivos de granos	5	7	Obligatoria	Cultivos de grano	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Producción de cultivos forrajeros	5	7	Obligatoria	Cultivos forrajeros	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Producción de cultivos frutícolas	5	7	Obligatoria	Cultivos frutícolas	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Producción pecuaria	5	7	Obligatoria	Zootecnia	4	7	Obligatoria	Cambio de denominación y horas
Producción y tecnología de semillas	5	7	Obligatoria	Producción y tecnología de semillas	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Propagación de plantas y viverismo	4	6	Optativa	Horticultura ornamental	4	5	Optativa	Cambio de denominación y créditos
Química agrícola	5	7	Obligatoria					Sin equivalencia
Sistemas de irrigación	5	7	Obligatoria	Sistemas de irrigación	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Sistemática vegetal	4	6	Obligatoria	Sistemática vegetal	4	7	Obligatoria	Cambio de créditos
Sociología rural	4	6	Obligatoria	Sociología rural	3	6	Obligatoria	Cambio de horas
Suelo y agua	4	6	Optativa					Sin equivalencia
Toxicología y manejo de agroquímicos	5	7	Obligatoria	Toxicología y manejo de plaguicidas	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Uso, conservación y manejo de suelo, agua y planta	5	7	Obligatoria	Conservación de suelo y agua	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
				Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	3	3	Obligatoria	Nueva

Continuación…

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	**TH**	**CR**	**Carácter**	**Unidad de aprendizaje**	**TH**	**CR**	**Carácter**	
				Ética de la confianza como responsabilidad	4	4	Obligatoria	Nueva
				Ética de la persona y la comunidad	4	4	Obligatoria	Nueva
				Frutillas	4	5	Optativa	Nueva
				Hidroponía	4	5	Optativa	Nueva
				Fungicultura	4	5	Optativa	Nueva
				Química agrícola	5	9	Obligatoria	Nueva
				Silvicultura	4	5	Optativa	Nueva

*Actividad académica.

** Las horas de la actividad académica.

[Î] UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

IV. MODELO EDUCATIVO

La Universidad Autónoma del Estado de México es una Institución pública al servicio de la sociedad que imparte educación de Nivel Medio Superior, Estudios Profesionales y Estudios Avanzados. Su carácter universal, intercultural, laico, moderno, innovador, gratuito, humanista, científico, orientado a resultados, creador y gestor de conocimiento transformador, le confiere la capacidad de autoevaluarse y recibir evaluaciones, bajo estándares internacionales. Es promotora de la identidad nacional, fomenta y fortalece la democracia, la justicia, el pluralismo, la transparencia y rendición de cuentas en el uso de sus recursos y el desempeño de sus funciones.

Desde su origen, se ha enfocado al bien social, fortaleciendo la impartición de una educación inclusiva y equitativa; de calidad, con reconocimiento nacional e internacional, favoreciendo una formación integral y la libre discusión de las ideas, en todos los ámbitos y áreas del conocimiento.

Promueve oportunidades de aprendizaje permanente para todos y para la vida, formado así a ciudadanos aptos para el mundo globalizado e interconectado, que contribuyan al desarrollo humano, social, económico, tecnológico, cultural, y al desarrollo sostenible.

Lleva a cabo investigación innovadora, humanista, científica y tecnológica de calidad para la generación, difusión y extensión del conocimiento, vinculada a los problemas de la sociedad, para contribuir al desarrollo de esta; procura la vinculación de todas las ramas del conocimiento, con libertad de cátedra y de investigación, constituye un espacio público para la libre manifestación del arte, las expresiones de la cultura, la diversidad y la pluralidad lingüística.

Genera una conciencia universal, nacional, histórica, libre, justa y democrática, se compromete con la integración de voluntades y la identidad de la comunidad universitaria en el desarrollo de sus funciones.

Consciente de su entorno, favorece la preparación científica, técnica, ética y humanista con un enfoque de trans e interdisciplinariedad en sus alumnos, para coadyuvar en el desarrollo inclusivo de la comunidad, con una visión holística, global, de sostenibilidad y de respeto por la biodiversidad, en el que se vincula con toda la sociedad, de forma universal.

Los alumnos adquieren y desarrollan una conciencia social y de sí mismos, una postura ética, una concepción humanista y científica, una actitud de indagación, de reflexión y crítica ante los objetos del conocimiento y los hechos sociales. Se promueve la capacidad de pensar en el bien de la nación como un todo, de preocuparse por la vida de otros, la construcción de relaciones humanas desde la vivencia de la ética y los valores, la promoción y defensa de los derechos humanos, la solidaridad social en un contexto plural, justo e igualitario, con aprecio por la dignidad humana, con un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad, autonomía, justicia, resiliencia y demás habilidades asociadas con las humanidades, las artes y con una cultura de sostenibilidad. Se fomenta un trato igualitario y con perspectiva de género e inclusión social.

Profesores y tutores orientan y acompañan a los alumnos para que adquieran y desarrollen una conciencia social, una postura ética, una concepción humanista y científica, una actitud de indagación y crítica ante los objetos del conocimiento y los hechos sociales. Se promueve la capacidad de pensar en el bien de la nación como un todo, de preocuparse por la vida de otros y de la construcción de la paz, así como de relaciones humanas desde la generación de la ética, la vivencia de los valores, el respeto a los derechos humanos y la solidaridad social en un contexto plural, justo, e igualitario con aprecio por la dignidad humana, con un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia; además fomenta el desarrollo de habilidades asociadas con las humanidades y las artes, y una concepción humanista y científica, con una cultura de sostenibilidad y trabajo transversal. Sus investigadores propician la capacidad de desarrollar investigación entre sus alumnos, académicos comprometidos imparten una educación formativa y propedéutica, y a través de estrategias innovadoras apoyadas en tecnología de vanguardia, favorecen el aprendizaje centrado en el estudiante.

Promueve una formación para servir a la sociedad en constante evolución, mediante una consciencia de compromiso y solidaridad; impulsa el fortalecimiento de hábitos intelectuales y del ejercicio pleno de la capacidad humana, a través del desarrollo de competencias disciplinarias, genéricas, blandas, socioemocionales y digitales, la formación es integral con componentes filosófico, teórico y político, en todas las disciplinas se fomenta el servicio comunitario y el talento humano, para solventar retos y necesidades de la sociedad; en todos los niveles se crean líderes multiculturales con actitud de servicio.

Ofrece planes de estudios y programas flexibles, en diferentes modalidades educativas, con un enfoque transversal, para desarrollar en los alumnos competencias acordes a su nivel de formación, con una visión de desarrollo sostenible, de respeto a la biodiversidad, de emprendimiento y competitividad, orientados a la empleabilidad y la cultura empresarial, así como de estilos de vida saludables, promueven valores y principios de cultura de paz y no violencia, cooperación, solidaridad, honestidad, cuidado de la naturaleza, respeto a la diversidad e identidad cultural y a los derechos humanos, valores que son atemporales. Así mismo establecen criterios de universalidad, integridad, equidad, idoneidad, coherencia, pertinencia, eficacia y eficiencia, para asegurar su calidad y actualidad; vinculando el espectro tecno-científico con el humanista.

Sus procesos de enseñanza-aprendizaje son dinámicos, creativos, colaborativos e innovadores enfocados a desarrollar la autonomía y autogestión; hacen uso de tecnologías de vanguardia, aplicando y experimentando el conocimiento, se distinguen por ser situados en acción, reflexivos, con una acertada concreción curricular, una adecuada instrumentación didáctica, para mantener su actualidad y pertinencia; favorecen el trabajo colaborativo, el respeto y el diálogo como principios de la sana convivencia. Promueve entre sus egresados una educación continua para mejorar su desarrollo profesional y la capacidad de trascender los problemas locales, regionales y del contexto global como “ciudadanos del mundo”.

4.1 Modalidad educativa y sistema de administración de la enseñanza

El plan de estudios de la Ingeniería Agronómica Fitotecnista se impartirá en la modalidad educativa mixta, en esta dos o más unidades de aprendizaje se impartirán en forma escolarizada y no escolarizada, o bajo la combinación de los sistemas de administración de la enseñanza de ambas modalidades.

Para las unidades de aprendizaje que se impartan en la modalidad escolarizada la relación personal académico-alumno ocurrirá en una misma dimensión espacio-temporal, con la presencia regular del alumno en las instalaciones de la Universidad, dentro de tiempos, horarios y aulas, y su formación transcurre bajo la conducción del personal académico ordinario en cada unidad de aprendizaje. El proceso de enseñanza y aprendizaje podrá incorporar el uso de tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de ampliar los medios de interacción entre el personal académico y los alumnos.

Para las unidades de aprendizaje que se impartan en la modalidad no escolarizada, la relación personal académico-alumno se dará en diferentes dimensiones de espacio y tiempo, por lo que la presencia regular del alumno en las instalaciones universitarias no se considerará indispensable. Esta modalidad permitirá que el alumno tenga la posibilidad de elegir el tiempo y los espacios de estudio más adecuados a sus intereses y capacidades, además se caracteriza porque la relación personal académico-alumno podrá ocurrir en una misma dimensión temporal. Promoverá la formación autónoma del estudiante a través del estudio independiente e incorporación de estrategias y recursos didácticos digitales y plataformas especializadas con el apoyo de tecnologías para la educación.

Dichas unidades de aprendizaje se instrumentarán mediante alguno de los siguientes sistemas de administración de la enseñanza:

Virtual o en línea, sistema de enseñanza en el que no existen coincidencias espaciales entre los actores educativos, pudiendo darse la coincidencia temporal a través de medios sincrónicos; y estarán soportados parcial o íntegramente en un sistema digital institucional de gestión del aprendizaje.

Abierto y a distancia, sistemas de enseñanza en los que no existen coincidencias espaciales entre los actores educativos, pudiendo darse la coincidencia temporal; se llevan a cabo mediante procesos autónomos de aprendizaje con apoyos didácticos y recursos de uso independiente, y podrán o no estar soportados parcial o íntegramente en un sistema digital institucional de gestión del aprendizaje.

Por lo anterior, se exige una organización propia de los métodos, estrategias y recursos para la enseñanza y el aprendizaje, tomando en cuenta las formas particulares de aprender y las necesidades de los alumnos en cuanto a tiempo o espacio, mismas que se describen a continuación:

Características de los sistemas de la enseñanza de la modalidad escolarizada y no escolarizada

Características	Sistemas de la enseñanza				
	Escolarizada		No escolarizada		
	Sistema presencial	Sistema hibrido	Abierta	A distancia	Virtual/ línea
Actores	*Profesor:* experto en la disciplina, que en cada UA conduce el proceso de enseñanza y aprendizaje *Tutor:* Orienta al alumno sobre las decisiones de su trayectoria académica y apoya la mejora de su aprovechamiento escolar		*Asesor*: experto en la disciplina, que ofrece asesorías a uno o varios alumnos. *Diseñador de materiales didácticos*: diseña material educativo.	*Asesor:* experto en la disciplina, que ofrece asesorías a uno o varios alumnos. *Diseñador de material educativo:* experto en la UA y disciplina que diseña y adecua material de enseñanza y aprendizaje en plataformas digitales. *Diseñador gráfico:* diseña ambientes virtuales de aprendizaje, sistemas multimedia y materiales estéticamente llamativos *Programador*: crea y da mantenimiento a una plataforma educativa *Tutor:* Orienta al alumno sobre las decisiones de su trayectoria académica y apoya la mejora de su aprovechamiento escolar.	*Profesor:* experto en la disciplina, que en cada UA conduce el proceso de enseñanza y aprendizaje *Tutor:* Orienta al alumno sobre las decisiones de su trayectoria académica y apoya la mejora de su aprovechamiento escolar
Mediación docente	Cuenta con mediación docente el 100% del plan de estudios		La mediación docente es opcional		Cuenta con mediación docente el 100% del plan de estudios

Continuación…

<table>
<tr><th rowspan="3">Características</th><th colspan="5">Sistemas de la enseñanza</th></tr>
<tr><th colspan="2">Escolarizada</th><th colspan="3">No escolarizada</th></tr>
<tr><th>Sistema presencial</th><th>Sistema híbrido</th><th>Sistema presencial</th><th>A distancia</th><th>Sistema presencial</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Alumno</td><td colspan="2">Destina tiempo completo al estudio</td><td rowspan="3">-Con ocupación laboral
-Limitaciones de tiempo
-Que haya interrumpido sus estudios y los desea retomar
-Que haya postergado sus estudios</td><td>-Con limitaciones de tiempo
-Con limitaciones geográficas</td><td>-Con disponibilidad de tiempo
-Por elección no asiste a clases presenciales</td></tr>
<tr><td>Asiste a clases síncronas presenciales</td><td>Asiste a clases síncronas presenciales y virtuales</td><td rowspan="2">Tiene la capacidad de autogestión, de uso de las tecnologías, autodisciplina para la entrega de actividades, el análisis crítico y reflexivo</td><td rowspan="2">Tiene la capacidad de trabajo colaborativo, uso de las tecnologías, autodisciplina para la entrega de actividades, el análisis crítico y reflexivo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tiene la capacidad de trabajo colaborativo, uso de las tecnologías, el análisis crítico y reflexivo</td><td>Tiene la capacidad de autogestión, autoaprendizaje, autodisciplina, análisis crítico y reflexivo</td></tr>
<tr><td>Proceso de enseñanza y aprendizaje</td><td colspan="2">Se da a través de la conducción del profesor.</td><td>Se da a través del autoaprendizaje con base en la guía de estudio independiente y en su caso la guía del asesor.</td><td>Se da a través del autoaprendizaje o con la guía del asesor mediante la guía de estudio independiente y las actividades de aprendizaje que se encuentran en la plataforma educativa</td><td>Se da a través de la conducción del profesor con base en la guía de estudio independiente</td></tr>
<tr><td>Documentos de programación pedagógica</td><td colspan="2">Programa de estudios
Guía de evaluación del aprendizaje
Guía pedagógica
Guía de organización pedagógica</td><td colspan="3">Guía de estudio independiente</td></tr>
<tr><td>Tecnologías de la información y la comunicación</td><td>Utiliza tecnologías de la información y la comunicación como herramientas de apoyo</td><td>Utiliza tecnologías de la información y la comunicación como medio indispensable para complementar el proceso a través de ambientes de aprendizaje virtual y plataformas educativas.</td><td>Se pueden incorporar las tecnologías de la información y la comunicación con el fin de ampliar los medios de interacción entre el asesor y el alumno</td><td>Es indispensable el uso de las tecnologías de la información y la comunicación utilizadas como medio de aprendizaje en el proceso educativo (TAC).
Se utilizan plataformas educativas.</td><td>Es indispensable el uso de las tecnologías de la información y la comunicación utilizadas como medio de aprendizaje en el proceso educativo (TAC).
Se utilizan ambientes de aprendizaje virtual.</td></tr>
</table>

Continuación…

Características	Sistemas de la enseñanza				
	Escolarizada		No escolarizada		
	Sistema presencial	Sistema híbrido	Sistema presencial	A distancia	Sistema presencial
Espacio	Aulas físicas y/o plataformas educativas	Aulas físicas, aulas virtuales y plataformas educativas	En su caso instalaciones físicas	Plataformas educativas	Aulas virtuales y plataformas educativas
Horarios	Horarios establecidos que se deben cubrir constantemente de manera física	Horarios establecidos que se deben cubrir constantemente de manera física y virtual	No hay horarios establecidos	Horarios flexibles de acuerdo con las actividades programadas en la plataforma	Horarios establecidos que se deben cubrir de manera virtual y constante
Comunicación	Sincrónica, es decir, la interacción profesor-alumno ocurre en un mismo tiempo y lugar.		Sincrónica, es decir, la interacción asesor-alumno ocurre en un mismo tiempo y lugar, para que se lleve a cabo la asesoría requerida Asincrónica, es decir, la interacción asesor-alumno ocurre en diferentes dimensiones de tiempo y lugar, para que se lleve a cabo la asesoría requerida		Sincrónica, es decir, la interacción profesor-alumno ocurre en un mismo tiempo y lugar.
Evaluación del aprendizaje	-El alumno presenta las evaluaciones en las fechas establecidas en el calendario del ciclo escolar, bajo los criterios que establece en la guía de evaluación del aprendizaje. Evaluaciones presenciales: el profesor aplica, evalúa y asienta la calificación		El alumno presenta las evaluaciones en cualquier momento del periodo regular. Se requiere de solo una evaluación por UA, que mida el nivel de conocimiento adquirido	El alumno presenta las evaluaciones tomando en cuenta las fechas y criterios que el asesor programa en la plataforma educativa, la cual automatiza el proceso	El alumno presenta las evaluaciones en las fechas establecidas en el calendario del ciclo escolar, bajo los criterios que establece la guía de estudio independiente.
		Evaluaciones virtuales: la plataforma automatiza el proceso	Evaluaciones presenciales: el profesor aplica, evalúa y asienta la calificación. Evaluaciones virtuales: la plataforma automatiza el proceso	Evaluaciones virtuales: la plataforma automatiza el proceso	Evaluaciones virtuales: la plataforma automatiza el proceso
Evaluación profesional	Se realiza a través de las opciones que establece el reglamento de evaluación profesional				

Fuente: Elaboración propia con información documental.

4.2 Principios del aprendizaje, métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje

Principios del aprendizaje

Los principios de aprendizaje en cualquiera de las modalidades educativas (escolarizada, no escolarizada y mixta) se fundamentan con base en el enfoque psicológico conductual que tiene entre sus precursores más inmediatos los trabajos pioneros de Ivan Petrovich Pavlov, Edward Thorndike y de Burrhus Frederick Skinner; en el enfoque psicológico cognitivo, entre los autores más representativos se puede citar a Jerome Bruner, Robert Gagné y Albert Bandura; y en el enfoque psicológico constructivista se nutre de autores como Piaget, Lev S. Vygotsky, Jerome Seymour Brunner, César Coll, David Ausubel, Ernst Von Glasersfeld, Heinz Von Foerster.

A continuación, se muestran los principios de aprendizaje más representativos de estos enfoques.

- *Adecuación*: se adaptan las tareas y objetivos de enseñanza a las necesidades del alumno.
- *Adquisición*: se adquiere el conocimiento mediante la codificación de la información recopilando los estímulos y trabajando con ellos.
- *Andamiaje*: los más capacitados sirven de apoyo al alumno en la construcción de nuevos aprendizajes.
- *Aprehensión*: el alumno utiliza la atención y percepción cuando un cambio en algún estímulo lo atrae y hace focalizarse física y cognitivamente en él.
- *Aprendizaje por descubrimiento*: la adquisición de conocimientos es producida por el alumno a través de la interacción con su entorno.
- *Aprendizaje significativo*: el alumno construye significados en ambientes activos, planificados y de interés.
- *Aprendizaje vicario*: el alumno es capaz de aprender a partir de la observación de lo que hace otro.
- *Aproximaciones sucesivas*: se deberán plantear tareas divididas en sus más elementales partes para que puedan aprenderse de manera progresiva.
- *Asimilación y acomodación*: el alumno selecciona, organiza y transforma la información recogida y lo relaciona con sus ideas y conocimientos previos.
- *Autonomía*: el alumno toma decisiones conscientes e intencionales de su aprendizaje.
- *Construcción del conocimiento*: el conocimiento es construido activamente por el alumno. Es el resultado de un proceso dinámico e interactivo.
- *Desempeño*: el alumno transforma el conocimiento aprendido en una acción en respuesta a lo requerido por el entorno.
- *Dirección*: se tiende a señalar a los alumnos claramente lo que se desea que aprendan.

- *Ejercicio:* para el alumno es necesario que se siga practicando y repitiendo una actividad aprendida, de lo contrario es fácil que se olvide.
- *Ensayo y error:* el alumno deberá ensayar varias veces una tarea para dominarla, durante estos ensayos se identifica y reflexiona sobre los errores cometidos.
- *Espontaneidad*: se considera que la enseñanza debe prever la posibilidad de favorecer la libre manifestación del alumno, con el fin de propiciar su creatividad.
- *Generalización*: el alumno construye una asociación entre el conocimiento adquirido y recuperado y las situaciones en las podría necesitar dicho conocimiento.
- *Instrucción programada*: cada alumno avanza a su propio ritmo, de manera individual se puede constatar el progreso periódicamente.
- *Metacognición*: el alumno es consciente sobre sus procesos de aprendizaje para favorecerlos.
- *Motivación*: se establecen objetivos orientados a la atención de los alumnos hacia estos.
- *Objetividad*: cada actividad que realice el alumno deberá ser observable a través de su desempeño o producto.
- *Ordenamiento*: se prevé la secuencia en que deben desarrollarse los contenidos, para que sean más fácilmente comprendidos y asimilados por los alumnos.
- *Participación*: el alumno asume en las tareas escolares, una actitud activa y dinámica.
- *Recuperación*: el aprendizaje del alumno permanece en la memoria hasta que por alguna situación necesita recuperarlo.
- *Reflexión*: se motiva en el alumno el raciocinio para comprender su entorno.
- *Refuerzo positivo*: se deben introducir estímulos agradables que incrementen la probabilidad de aparición de una conducta que es resultado del aprendizaje.
- *Responsabilidad*: el proceso de enseñanza se encamina de modo que el alumno asuma las consecuencias de sus decisiones.
- *Retención*: el alumno almacena en la memoria la información, cuidando si existe interferencia con otros conocimientos y a su vez favorecida por estos.
- *Retroalimentación*: es la comparación entre los resultados del aprendizaje del alumno con las expectativas que se tuvieran respecto a este.

Métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje

Los métodos de enseñanza son las acciones que realizan los profesores para transmitir conocimientos a los alumnos a través de selección de estrategias de aprendizaje con el fin de lograr los objetivos planteados.

En este sentido, las estrategias de aprendizaje (actividades de aprendizaje) son procedimientos flexibles que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y utilización de la información. Su uso depende de las tareas cognitivas, afectivas o psicomotoras que se plantee, de la complejidad del contenido y su finalidad.

A continuación, se describen algunos métodos de enseñanza de acuerdo con su finalidad, así como las estrategias de aprendizaje sugeridas para los estudios profesionales en sus diferentes modalidades:

Métodos de enseñanza según su finalidad y estrategias sugeridas

Finalidad	Método de enseñanza	Definición	Estrategias (actividades) de aprendizaje
La forma de razonamiento	Método deductivo	Los contenidos temáticos se enseñan de lo general a lo particular; de los principios, definiciones y afirmaciones a las conclusiones, consecuencias y casos particulares. Para ser válido, los alumnos deben llegar a las conclusiones y consecuencias de los principios formulados al inicio.	Resumen Síntesis Debate Ensayo Simposio Diagramas: radial, de árbol, causa-efecto, flujo Mapas cognitivos: mental, conceptual, semántico, tipo sol, de telaraña, aspectos comunes, ciclos, secuencias, de cajas, calamar, y de algoritmo.
	Método inductivo	Los contenidos temáticos se enseñan de lo particular a lo general; de los casos concretos a los principios y leyes. Promueve la motivación y participación de los alumnos con mayor facilidad.	Lluvias de ideas SQA: qué sé, qué quiero saber, qué aprendí Matriz de inducción Lluvias de ideas Preguntas: guía, literales y exploratorias RA-P-RP: respuesta anterior, pregunta, respuesta posterior

Continuación…

Finalidad	Método de enseñanza	Definición	Estrategias (actividades) de aprendizaje
La forma de razonamiento	Método analógico o comparativo	Los contenidos temáticos que se enseñan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza o analogía.	Analogía Cuadro comparativo Enseñanza basada en analogías o aprendizajes por transferencia analógica (ATA) Enseñanza por explicación y contrastación de modelos Correlación
La organización de la materia	Método lógico de la tradición o de la disciplina científica	Los contenidos temáticos que se enseñan se presentan de manera lógica, en orden antecedente y consecuente, van de lo menos a lo más complejo o del origen a la actualidad.	Diagramas: radial, de árbol, causa-efecto, flujo. Mapas cognitivos: mental, conceptual, semántico, tipo sol, de telaraña, aspectos comunes, ciclos, secuencias, de cajas, calamar, y de algoritmo. Aprendizaje basado en problemas.
	Método basado en la psicología del alumno	Los contenidos temáticos que se enseñan están enfocados a los intereses, necesidades y experiencias del alumno.	Juego de roles o simulación Indagación o enseñanza por descubrimiento Enseñanza mediante el conflicto cognitivo Investigación con tutoría
Relación con la realidad	Método simbólico o verbalístico	Los contenidos temáticos se enseñan a través de la palabra oral o escrita. Si se usa con demasiada frecuencia termina por cansar y desinteresar a los alumnos.	Conferencia magistral Debate Simposio Foro Mesa redonda

Continuación…

Finalidad	Método de enseñanza	Definición	Estrategias (actividades) de aprendizaje
Relación con la realidad	Método intuitivo	Los contenidos temáticos se enseñan con el apoyo de objetos o imágenes que entran por los sentidos, especialmente por la vista y el oído, ya que se perciben las propias cosas tratadas o sus sustitutos inmediatos. La enseñanza trata de aproximar la clase a la realidad, por lo que origina un aprendizaje basado en la experiencia directa.	Cuadro sinóptico QQQ: qué veo, qué no veo, qué infiero Aprendizaje basado en problemas Juego de roles o simulación Método de caso
Actividades externas del alumno	Método pasivo	Se acentúa la actividad de la enseñanza, permaneciendo los alumnos en actitud pasiva, recibiendo los contenidos temáticos y el saber suministrado.	Clase magistral Preguntas intercaladas
	Método activo	La enseñanza se convierte en mero recurso de activación e incentivo del alumno para que sea él quien actúe, física o mentalmente con los contenidos temáticos, de suerte que realice un aprendizaje significativo. Un ejemplo de este es la metodología STEAM (Sciencie, Technology, Engineering Arts, Mathematics).	Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo Taller educativo Seminario Aprendizaje *in situ* Aprendizaje basado en TIC Aprendizaje mediante servicio Webquest Indagación o enseñanza por descubrimiento Investigación con tutoría Aula invertida Juego de roles o simulación

Continuación…

Finalidad	Método de enseñanza	Definición	Estrategias (actividades) de aprendizaje
Sistematización de conocimientos	Método globalizado	La enseñanza se desarrolla abarcando un conjunto de contenidos temáticos de otras unidades de aprendizaje relacionadas para dar explicación al fenómeno estudiado desde diferentes perspectivas.	Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje mediante servicio
	Método especializado	Los contenidos temáticos se enseñan de modo aislado, sin articulación entre los contenidos temáticos de otras unidades de aprendizaje, con total autonomía e independencia.	Aprendizaje basado en TIC Aprendizaje mediante servicio Investigación con tutoría Situaciones o estudio de caso
La aceptación de lo enseñado	Método dogmático	Los contenidos temáticos se imponen al alumno, sin discusión de lo que se enseña, en la suposición de que eso es la verdad.	Conferencia magistral
	Método heurístico	Se incita al alumno a reflexionar sobre los contenidos temáticos a través de justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que él deberá investigar, para que los temas sean aceptados como verdaderos.	Técnica heurística de UVE de Gowin Debate Simposio Mesa redonda Seminario Taller educativo Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basado en proyectos

Fuente: Elaboración propia con base en información documental.

4.3 Competencias, docentes y disciplinarias, como profesores, tutores, asesores y diseñadores de materiales didácticos

Las competencias son la integración de conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores que varían de acuerdo con la finalidad de su aplicación. A continuación, se presentan aquellas que se deben expresar, comunicar y representar frente a grupo durante el proceso educativo.

Competencias docentes como:

Modalidad Escolarizada y No escolarizada		**Modalidad No escolarizada**
Profesor	**Tutor**	**Asesor**
Enseña de forma profesional un conjunto de saberes.	Orienta y guía al alumno en la toma de decisiones para el desarrollo de las actividades escolares durante el proceso de su formación profesional.	Persona experta en un área o disciplina, que guía o coordina a uno o varios alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Blandas - Contexto social

Básicas o para la vida

- Brindar soluciones a problemas tanto en el contexto teórico-disciplinar como en el social.
- Proceder con responsabilidad social, ambiental y compromiso ciudadano.
- Actuar con ética profesional.
- Analizar situaciones nuevas o complejas y proponer soluciones asertivas.
- Ser crítico y autocritico.
- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Incorporar estrategias para el análisis de datos e información, comprender su significado, procesarla y convertirla en conocimiento.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.

Continuación…

Blandas - Contexto social

Socioemocionales: permiten comprender, expresar y regular las emociones a fin de mantener comportamientos que facilitan la interacción efectiva y satisfactoria en las relaciones con los demás.

- Autoconciencia emocional.
- Regulación emocional.
- Autoestima.
- Empatía
- Asertividad.
- Resolución de conflictos.

Genéricas – Contexto laboral

Instrumentales - Medio o herramienta para obtener un determinado fin.

Cognitivas

- Pensar de manera analítica, creativa y colegiada.
- Contar con la capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Evaluar las consecuencias o implicaciones de una acción.
- Encontrar alternativas o nuevos caminos hacia las metas deseadas
- Formular un pensamiento propio como respuesta a lo percibido.
- Debatir sobre un tema con argumentos sólidos.

Metodológicas

- Estructurar actividades concretas.
- Brindar instrucciones básicas y secuenciales.
- Planear, organizar, controlar y dirigir reuniones.
- Organizar el tiempo y recursos.

Tecnológicas y digitales

- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de actividades escolares.
- Seleccionar la tecnología más adecuada para aplicarla según los objetivos de aprendizaje.
- Utilizar recursos digitales sincrónicos y asincrónicos.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Buscar y localizar información útil a ciertos propósitos en el ciberespacio, comunicarse y colaborar con otros en la red.

Continuación…

Lingüísticas

- Comunicar instrucciones básicas, oraciones, opiniones, e ideas en forma oral y escrita en la lengua española o en otra extranjera, para el adecuado manejo de la información.
- Describir en términos simples los aspectos del contexto inmediato.
- Redactar textos cortos, claros y detallados sobre temas diversos.
- Desarrollar su forma de expresarse, su creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor.
- Utilizar los distintos lenguajes y formatos de expresión como son el textual, hipertextual.

Interpersonales - Interacción y cooperación sociales

- Trabajar armoniosamente con los involucrados en el proceso educativo.
- Manejar grandes grupos.
- Comprender las diferencias culturales, sociales y económicas.

Sistémicas **-** Comprensión, sensibilidad y conocimiento.

- Poseer una visión sistémica para entender el contexto escolar.
- Detectar obstáculos que interfirieran en el proceso educativo.
- Proponer o gestionar alternativas de solución.

Competencias Disciplinarias: Contexto profesional

Profesor y asesor

- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Dominar los conocimientos teóricos, metodológicos y axiológicos propios y específicos de la disciplina para externarlos con el grupo.
- Saber enseñar métodos y uso de herramientas disciplinarias para lograr la fluidez y eficacia en el proceso educativo.
- Desarrollar en los alumnos habilidades de crítica, reflexión, imaginación, creatividad y empatía.
- Desarrollar coherente y alineadamente los objetivos del aprendizaje y de las competencias.
- Optimizar los recursos pedagógicos con que cuenta para la impartición de las clases.
- Operar estrategias de enseñanza y aprendizaje según el contexto y ambiente escolar.
- Diagnosticar las habilidades y necesidades de los estudiantes.
- Planear y dirigir actividades curriculares, previa planeación didáctica.
- Diseñar situaciones de aprendizaje.

Continuación…

Tutor
• Investigar sobre los problemas de enseñanza aprendizaje en la disciplina, el objeto de estudio, y promover la mejora de las relaciones y resultados educativos. • Diagnosticar los problemas de aprendizaje con mayor incidencia e instrumentar alternativas para su solución. • Supervisar y asesorar al alumno en las actividades de estudio. • Guiar sobre periodos de inscripción, documentación necesaria o requisitos mínimos indispensables en el proceso educativo. • Orientar a los alumnos en las decisiones sobre su trayectoria académica y apoyar la mejora de su aprovechamiento escolar. • Fungir como enlace y contacto entre el alumno y el espacio académico. • Fungir como enlace entre la familia del alumno y el espacio académico para comunicarles lo referente a la situación académica de los alumnos. • Apoyar a los alumnos con dificultades de aprendizaje y necesidades especiales. • Planear y dirigir actividades extracurriculares. • Medir los objetivos que se han planteado para la adquisición de conocimiento y desarrollo de competencias de los alumnos
Diseñadores de material didáctico
• Favorecer el desarrollo de habilidades y conocimientos del alumno mediante la elaboración de material didáctico. • Elaborar materiales y recursos (impresos, digitales, audiovisuales, manipulativos e informáticos) que ayuden al profesor y al asesor a la presentación y desarrollo de los contenidos temáticos; así como conducir el aprendizaje de los alumnos. • Seleccionar estrategias de enseñanza aprendizaje propias y acordes al nivel y modalidad educativa. • Determinar el enfoque, especificación de los contenidos, procedimiento de las actividades pedagógicas, así como el rol de los profesores, asesores y alumnos. Evaluar la eficacia y eficiencia del material didáctico aplicado para su mejora.

Fuente: Elaboración propia con base en información documental.

4.3.1 Perfil académico del profesor y asesor

El profesor y asesor además de contar con las competencias antes mencionadas también debe manifestar formación y experiencia disciplinaria, por lo que a continuación se presenta el perfil ideal deseable del profesor y asesor que impartirá cada unidad de aprendizaje.

Perfil ideal del profesor y asesor por Unidad de Aprendizaje

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Administración agropecuaria	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Administración.
Agricultura de precisión	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Geotecnologías o áreas a fines.
Agroecología	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Agrometeorología	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Agronegocios	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista, Economía, Administración o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Agronomía	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Bioquímica agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista, Química, Bioquímica o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Biotecnología vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista, Biotecnología o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Comunicación profesional	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista, Comunicación o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado o áreas a fines.
Conservación de suelo y agua	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Cultivos de grano	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Cultivos forrajeros	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Cultivos frutícolas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Cultivos industriales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Cultivos tropicales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	Licenciatura en Filosofía o Licenciatura a fin del área de las Ciencias Sociales, preferentemente con estudios avanzados en Filosofía, Ética o similar.

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Desarrollo rural y organización de productores	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Diseños experimentales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Ecofisiología de cultivos	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Economía agropecuaria	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista, Economía o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Edafología	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Entomología agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Ética de la confianza como responsabilidad	Licenciatura en Filosofía o Licenciatura a fin del área de las Ciencias Sociales, preferentemente con estudios avanzados en Filosofía, Ética o similar.
Ética de la persona y la comunidad	Licenciatura en Filosofía o Licenciatura a fin del área de las Ciencias Sociales, preferentemente con estudios avanzados en Filosofía, Ética o similar.
Fertilidad y nutrición vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Fisiología vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Fisiología y tecnología postcosecha agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Fitopatología	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista, Fitopatología, o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Frutillas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Fungicultura	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Genética vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Genética Vegetal o áreas a fines.
Genotecnia	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Geotecnologías aplicadas a la agronomía	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Gestión e impacto ambiental	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Hidráulica	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Hidroponía	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Horticultura ornamental	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Human capital administration [ĭ]	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Dominio del idioma inglés, mínimo inglés B2. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Recursos Humanos.
Inglés 5	Licenciatura en Lenguas, Licenciatura en Enseñanza o Docencia de Lenguas Extranjeras, Licenciatura en Enseñanza del Inglés, Licenciatura en Lingüística aplicada a la docencia, preferentemente con estudios avanzados en el área.
Inglés 6	Licenciatura en Lenguas, Licenciatura en Enseñanza o Docencia de Lenguas Extranjeras, Licenciatura en Enseñanza del Inglés, Licenciatura en Lingüística aplicada a la docencia, preferentemente con estudios avanzados en el área.
Inglés 7	Licenciatura en Lenguas, Licenciatura en Enseñanza o Docencia de Lenguas Extranjeras, Licenciatura en Enseñanza del Inglés, Licenciatura en Lingüística aplicada a la docencia, preferentemente con estudios avanzados en el área.
Inglés 8	Licenciatura en Lenguas, Licenciatura en Enseñanza o Docencia de Lenguas Extranjeras, Licenciatura en Enseñanza del Inglés, Licenciatura en Lingüística aplicada a la docencia, preferentemente con estudios avanzados en el área.
Investigación agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en investigación o áreas a fines.

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Legislación y normatividad agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Manejo de ambientes controlados	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Manejo integrado de malezas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia en producción de cultivos, así como con estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Manejo integrado de plagas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia en producción de cultivos, así como con estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Maquinaria agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Matemáticas aplicadas en agronomía	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Microbiología agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en investigación o áreas a fines.
Morfología vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Olericultura	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Postharvest of tropical and subtropical fruits [i]	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Dominio del idioma inglés, mínimo inglés B2. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Probabilidad y estadística	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Producción y tecnología de semillas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Proyectos de inversión agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista, Economía, Administración o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Química agrícola	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Silvicultura	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Sistemas de irrigación	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.

Continuación…

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Sistemática vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Sociología rural	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Toxicología y manejo de plaguicidas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Zootecnia	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Fitotecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.

*Actividad académica.

[Î] UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

4.4 Recursos didácticos, bibliográficos y de información más adecuados

Esta licenciatura como parte de su modelo educativo requiere de recursos didácticos, bibliográficos y de información para que el profesor o asesor conduzca el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante que estos recursos cumplan con las funciones siguientes: comunicar los contenidos; estimular, motivar y mantener el interés; proporcionar información; ejercitar o entrenar habilidades; proporcionar simulaciones que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación; así como generar entornos de expresión y creación.

Entre algunos se pueden mencionar:

1. **Recursos impresos**: libros, folletos, revistas, periódicos, fascículos, atlas, mapas, planos, cartas, libros de actas, antologías, rotafolios, carteles, apuntes, documentos de archivo histórico, cuadernos de ejercicios, diccionarios, enciclopedias, carpetas de trabajo, guías, catálogos, tableros didácticos entre otros.
2. **Recursos digitales**: revistas electrónicas, libros electrónicos, documentos PDF, música en formato MP3 y MP4, pizarras digitales, videojuegos, simulaciones, vídeo y televisión digital, biblioteca y videoteca digital, repositorios, webquests, clases grabadas en vídeo, audiovisuales, presentaciones con audio incorporado, Podcasts, foros, blogs, sistemas de respuesta remota, laboratorios o simulaciones virtuales, etcétera.
3. **Recursos audiovisuales**: videos, CD, DVD, casetes grabados, transparencias, láminas, fotografías, fotografías, diapositivas, fotonovelas, foto retratos, editores gráficos, proyector multimedia, retroproyector, televisor, videograbadora, pizarra eléctrica, laboratorios informáticos de simuladores o de realidad aumentada, etc.
4. **Recursos manipulativos**: globos terráqueos, tableros interactivos, módulos didácticos, juegos, colchonetas, pelotas, raquetas, instrumentos musicales, esculturas, pinturas, piezas artesanales, reliquias, tejidos, minerales, marionetas, material de laboratorio, maquinaría etc.
5. **Recursos informáticos**: software, programas informáticos, páginas web, plataformas educativas, redes sociales, procesadores de textos, bases de datos, hojas de cálculo, presentaciones, programas de diseño y fotografía, hipertextos e hipermedia, sistemas multimedia, sistemas telemáticos, internet, ordenadores portátiles, correo electrónico, chat, videoconferencia, metabuscador, plataformas informáticas vinculados también a la nube, plataformas interactivas, con tutores, y que soportan los MOOC, etc.

4.5 Otros escenarios de aprendizaje de necesaria previsión por convenio institucional.

Finalmente, el modelo educativo de esta licenciatura prevé otros escenarios de aprendizaje previo convenio de colaboración, con la finalidad de fortalecer el aprendizaje de los alumnos con las actividades siguientes:

Actividad	Escenario	Convenio
Realizar la práctica e integrativa profesional	Sector público y privado	*Convenios en constante actualización:* Agroquímicos del centro Argovia S.A. de C.V. BIONATUR Invernaderos Biológicos Comercializadora Agroservicios del BALSAS S.A. de C.V. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México Dirección General de Agricultura de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario Distribuidora de Maquinaria JM SA de CV Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal Plántulas de Tetela, S de RL de CV Protectora de Bosques del Estado de México Punto Verde Agro, S.A. de C.V. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural Secretaria del Campo, del Estado de México Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia
Impulsar la movilidad estudiantil	Dirección de Apoyo Académico a Estudiantes	Convocatoria emitida anualmente por la DAAE
Impartir las unidades de aprendizaje del tipo curso-taller	Zonas productoras de hortalizas en el noroeste, centro y sur del país	Se trabaja con apoyo del claustro académico, así como con el cuerpo académico del programa educativo
Realizar estancias de investigación	Programa de movilidad estudiantil DELFIN	Convocatoria emitida anualmente https://www.programadelfin.org.mx/
Realizar platicas, foros o coloquios con expertos	Dentro y fuera del espacio de adscripción	Se trabaja con apoyo del claustro académico, así como con el cuerpo académico del programa educativo

V. METODOLOGÍA DE REDISEÑO CURRICULAR

La evaluación integral de la *Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista* que se imparte en la Facultad de Ciencias Agrícolas tomó como objeto de evaluación el proyecto curricular aprobado por el H. Consejo Universitario en el año 2015. El proceso de esta labor inició con la conformación de un comité de currículo designado por el director del espacio académico, el cual está conformado por catorce profesores representantes de las áreas de docencia, con preparación disciplinaria, excelente trayectoria académica y reconocida experiencia profesional de acuerdo con lo establecido en el Estatuto Universitario en su artículo 94 bis y 94 bis 1.

El comité como órgano académico fue responsable de realizar dicha evaluación y estuvo bajo la conducción y metodología de dos asesores curriculares adscritos al Departamento de Desarrollo Curricular de la Dirección de Estudios Profesionales de la Universidad. La evaluación integral se condujo bajo los principios de *utilidad*, al proporcionar información de interés y en beneficio de los diferentes destinatarios de la evaluación; de *factibilidad*, al emplear procedimientos prácticos y comprensivos para la viabilidad académica, de la evaluación; de *honradez*, actuando legal y éticamente, en beneficio del programa educativo; y finalmente con *precisión*, al comunicar las características que determinaron el valor o mérito del programa educativo, con base en información técnicamente adecuada y juicios en relación con los datos y análisis reportados.

La dinámica de trabajo que llevó a cabo el comité de currículo se basó en la realización independiente de tareas por cada uno de los integrantes y reuniones permanentes de trabajo —con todo el equipo—. En cada reunión se revisaban y mejoraban para los avances, se tomaban decisiones en equipo de manera objetiva y deliberativa, y en su caso se determinaban nuevas actividades individuales o por equipos. Una vez que se recolectó, analizó y sintetizó la información, se procedió a la redacción de cada uno de los estudios realizados; en pleno se presentaban los ensayos construidos con la finalidad de socializar, proponer mejoras, establecer conclusiones y recomendaciones hacia el plan de estudios.

Resultado de la evaluación integral se obtuvo un diagnóstico curricular que valoró las etapas de diseño, instrumentación y operación del programa educativo, por medio de siete categorías y cada una de ellas con sus criterios correspondientes, diagnóstico que sustituyó a los fundamentos del proyecto curricular, 2015:

I. Pertinencia donde se valoró los fundamentos del programa educativo:

a) Se analizó la evaluación de los planes de estudios que han operado, y se elaboró la síntesis de los fundamentos y modelo de formación profesional del proyecto curricular sujeto a evaluación; se identificó el origen y las reestructuraciones que ha tenido la licenciatura, la necesidad de formar al profesional, los grandes aprendizajes que han promovido los objetivos del programa educativo y las funciones del perfil de egreso.

b) Se analizó la congruencia que guardan los objetivos y contenidos del plan de estudios respecto a las necesidades del mercado de trabajo, a las expectativas de la sociedad y a las expectativas de los estudiantes.
c) Se identificó e investigó las teorías y conocimientos vigentes que fundamentan la profesión, así como un análisis de los objetivos, perfiles de egreso y planes de estudio de Instituciones de Educación Superior líderes (nacionales e internacionales) en la formación, considerando fueran universidades representativas, con las que hay movilidad estudiantil o bien, que se ubican en el Ranking Nacional.
d) Se realizó un estudio de seguimiento de egresados para determinar su incorporación y evolución en el mercado laboral.

II. Congruencia que juzgó el modelo del programa y el plan de estudios.

a) Se analizó la coherencia y congruencia entre los objetivos del programa y las competencias profesionales del perfil de egreso y los objetivos de las áreas curriculares.
b) Se analizó y determinó manera disciplinaria las UUAA que contribuyen en la formación general
c) Se revisó la claridad de los objetivos y contenidos de las UUAA que conforman el plan de estudios.
d) Se verificó la congruencia que guardan los objetivos y contenidos de cada UA con las actividades de aprendizaje.

III. Eficacia valoró la operación del currículo con base en la proporción de alumnos que desarrollan aprendizajes relevantes y concluyen su formación profesional.

a) Se identificó los parámetros para la selección e incorporación de alumnos a la licenciatura.
b) Se identificó el número de aspirantes y el índice de aceptación a la licenciatura en los últimos cinco años.
c) Se analizó la forma de evaluación de todas las UUAA para determinar si la evaluación del aprendizaje es objetiva y justa.
d) Se identificó las UUAA con mayor índice de reprobación en los últimos cinco años.
e) Se analizó la eficiencia terminal y el índice de deserción escolar de las últimas cinco generaciones.
f) Se analizó el índice y las opciones de titulación en los últimos cinco años.

IV. Eficiencia juzgó la instrumentación y operación del currículo, mediante la capacidad para lograr los objetivos aprovechando los recursos disponibles y resolviendo las circunstancias adversas.

a) Se analizó la suficiencia de profesores con competencias apropiadas para promover los objetivos del programa educativo y de las UUAA.
b) Se identificó el perfil académico de la planta docente y se valoró su congruencia respecto a los contenidos que imparten.
c) Se valoró los cursos de formación y actualización docente impartidos en los últimos cinco años.
d) Se analizó los resultados del Programa de Estímulos al desempeño del Personal Docente (PROED).
e) Se analizó la suficiencia del personal técnico adecuado a las necesidades el programa educativo.
f) Se identificó las características de las instalaciones, equipamiento y materiales con que cuenta el espacio académico.
g) Se analizó el presupuesto ordinario del espacio académico y programa educativo, así como el costo por alumno.

Los resultados de este diagnóstico curricular justificaron y fundamentaron la decisión de reestructurar el programa educativo.

En esta reestructuración se desarrolló el apartado *Modelo para formación profesional* que contiene los subapartados de *Características del currículo profesional, la Conceptuación de la profesión* -donde se especifica el objeto de estudio, escuelas de pensamiento, métodos de investigación para abordarlo, conceptos centrales y disciplina y sus interrelaciones, evolución del área del conocimiento, disciplinas centrales y auxiliares-, el *Perfil de ingreso* y el *Perfil de egreso* -en el que se establecieron las funciones y tareas profesionales, competencias, instrumentos y equipo que utilizar en el ejercicio profesional, sectores sociales y productivos, necesidades o problemas que el egresado contribuirá a resolver y ámbitos de intervención profesional-. A partir de la conceptuación de la profesión y el perfil del egreso, el comité formuló los *objetivos del programa educativo*, en los que se expresan los aprendizajes teóricos, metodológicos y axiológicos que el alumno habrá de desarrollar de manera integral y ejercer de manera conveniente, al concluir su formación profesional.

Los diversos planteamientos realizados por los integrantes del comité en estos apartados fueron referentes para conformar la estructura y organización del plan de estudios, y la representación de los aprendizajes (saber, saber hacer, y saber ser) que el alumno tendrá que desarrollar para realizar sus funciones y tareas profesionales.

Dichos «contenidos» fueron objeto de revisiones continuas para cuidar que expresaran temáticas claras, concretas y diferenciadas, y que estuviesen correctamente clasificadas. Estos fueron la base para decidir —dada la amplitud predeterminada de una formación profesional universitaria— qué áreas de conocimiento, disciplinas y temas tendrían lugar en el plan de estudios.

Con base en esta estructura temática y los objetivos del programa educativo, el comité de currículo redactó los objetivos por área curricular, se definieron las unidades de aprendizaje y redactaron sus objetivos. En esta tarea se buscó mantener la congruencia, de manera que los objetivos de cada unidad de aprendizaje contribuyan al logro de los objetivos del área curricular a la que pertenecen, y a su vez, los objetivos de área curricular a la consecución del logro de los objetivos de la carrera.

Por unidad de aprendizaje se establecieron las características de denominación, horas teóricas y/o prácticas, y el total de horas que el alumno destinará al estudio, su valor en créditos, el carácter (obligatoria u optativa), su ubicación en un núcleo de formación y en un periodo escolar regular, la seriación necesaria disciplinariamente; y se estableció la formación común, lo que permitió equilibrar el plan de estudios con base en lineamentos establecidos en el Reglamento de Estudios Profesionales.

Con base en ello, se elaboró el mapa curricular en el cual se ubican las unidades de aprendizaje con su carga horaria y crediticia por periodo escolar; y por tratarse de un plan de estudios rediseñado para la modalidad educativa mixta con administración flexible en la enseñanza, se definieron las reglas para su operación y control en la oferta académica por periodo escolar y en la trayectoria académica de los alumnos. Posteriormente se estableció la tabla de equivalencia para el desplazamiento del plan de estudios, y se incorporó el modelo educativo.

La actividad final de los integrantes del Comité de Currículo se centró en la elaboración del programa de instrumentación, los programas de estudio y las guías de evaluación del aprendizaje de las unidades de aprendizaje de los dos primeros periodos escolares.

Finalmente, todos los apartados antes mencionados dieron origen al Proyecto Curricular reestructurado de la carrera, como documento de planificación educativa que norma y conduce la formación profesional de los alumnos, y cuya función es proporcionar guías de acción para atender los procesos educativos, escolares y didácticos, y para administrar los recursos que requiera la operación de esta licenciatura.

VI. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

6.1 Fuentes consultadas

Bibliografía

Aldape T. (2008). Desarrollo de las competencias del docente: Demanda De La Aldea Global Siglo XXI. LibrosEnRed.

Alfa Tuning América Latina: Innovación Educativa y Social (2011-2013).

Barrón Tirado, M. C. (2000). La educación basada en competencias en el marco de los procesos de la globalización. En M. A. Valle (coord.) Formación de competencias y certificación profesional, (pp. 23-31), México: CESU-UNAM.

Echavarría, L. De los Reyes, C. (2017). El Modelo de Educación Basada en Competencias: Genealogía, Análisis y Propuestas. Departamento De Investigaciones Educativas-CINVESTAV.

Estatuto Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de México 2007. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

González L. S. y Heras G. L. L (compiladores). (2006). La universidad entre lo presencial y lo virtual. Toluca México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Guzmán, J. (1999). El qué, por qué y para qué de la educación basada en competencias (EBC). En Modelos curriculares de la educación basada en competencias, (pp. 11-14 y 32-41). México: Facultad de Psicología-UNAM.

Hernández, et. Al. (2002). Administración: pensamiento, proceso, estrategia y vanguardia. México: McGraw-Hill.

IMEDEO, N. (2002). *Hacia una Didáctica General. En N. IMEDEO, Hacia una Didáctica General*. Argentina: Dinámica Tercera Edición.

Jaques D. (1996). La educación encierra un tesoro. "Madrid": Ediciones Unesco.

Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México 2005. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

OCDE. (1997). Proyecto Definición y Selección de Competencias. México: Proyecto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

Orozco, C. S. (2008). Escuelas de campo y adopción de tecnología en laderas. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. Puebla, México. 217 p.

Parra, D. (2003) *Manual de Estrategias de Enseñanza/Aprendizaje*. Ministerio de la Protección Social, Servicio Nacional de Aprendizaje. Medellín, Colombia.

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias.* México: Pearson

Rama, C. (2020). “La educación híbrida” en La nueva educación híbrida. Ed. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe: México. Pp. 117-126.

Reglamento de Estudios Profesionales 2007. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Reglamento de Evaluación Profesional 2013. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales 2001. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Reglamento de Organismos Académicos y Centros Universitarios 2008. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Rial, A. (1997): La formación profesional: introducción histórica, diseño del currículo y evaluación. Santiago de Compostela. Tórculo Ediciones. Págs. 97-102.

Zabalza, M. A. (2006). Competencias docentes del profesorado universitario calidad y desarrollo profesional. España.

Mesografía

Agendas Estadísticas, UAEMéx (2015-2022). http://planeacion.uaemex.mx/Agenda.html

Agricultura Moderna Alimentación Nuestro planeta. ¿Qué es la Agronomía y por qué es importante? [fecha de Consulta 4 de septiembre de 2023]. https://www.hablemosdelcampo.com/que-es-la-agronomia-y-por-que-es-importante/

Barroso, R, C (2006). Acercamiento a las nuevas modalidades educativas en el IPN. Innovación Educativa, 6(30),5-16. ISSN: 1665-2673. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179420843002

Bosco, H, M & Cabello, B. V.F. (2016) Perspectivas sobre la Educación Abierta y a Distancia: algunos retos educativos del mundo actual. México: INFOTEC. Recuperado de: https://www.infotec.mx/work/models/Infotec/Publicaciones/Perspectivas-sobre-la-educacion-abierta-y-a-distancia-algunos-retos-educativos-del-mundo-actual.pdf

Braun, A., Jiggins, J., Röling, N., H. van den Berg, P. Snijders (2006) A global survey and review of farmer field school experiences Report prepared for ILRI, Endelea, Wageningen, The Nethrelands

CENEVAL. (2020). Guía para el sustentante Examen General para la Acreditación de Licenciatura en Ciencias Agrícolas EGAL AGRO. Disponible en: https://ceneval.edu.mx/wp-content/uploads/2021/07/EX-EGEL-GUIA_EGEL_AGRONOMIA_20210715.pdf

CENEVAL. (2022). Guía para el sustentante Examen General para la Acreditación de Licenciatura en Ciencias Agrícolas EGAL AGRO. Disponible en: https://ceneval.edu.mx/wp-content/uploads/2023/01/GUIA-EGEL-AGRO.pdf

Cilleruelo, Lourdes y Zubiaga Augusto. (2014). *Una aproximación a la educación STEAM. Practicas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. Jornadas de Psicodidáctica*. Disponible en: https://scholar.google.com/citations?user=GNCiulAAAAAJ&hl=en

Córdova, G., Ramírez, L. & Barbosa, E. (2011). El perfil académico profesional del ingeniero agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), XLI (1-2),143-178. [fecha de Consulta 4 de septiembre de 2023]. ISSN: 0185-1284. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27021144005

Deffontaines, Jp (1991). L'agronomie, science du champ. Le champ, lieu d'interdisciplinarité: de l'écophysiologie aux sciences humaines. Agronomie, 1991, 11 (7), pp.581-591. ffhal-00885400f

Euroval. (2023). *¿Qué es un Ingeniero Agrónomo? Funciones y Responsabilidades*. https://euroval.com/que-es-ingeniero-agronomo/#:~:text=Un%20ingeniero%20agr%C3%B3nomo%20es%20el,gesti%C3%B3n%20de%20proyectos%20y%20obras

FAO. Boletín de Agroecología, No. 68. 2023. Consultado el 5 de septiembre de 2023: https://www.fao.org/agroecology/newsletter-archive/2023/es/

Feder, G., Murgai, R., Quizon J.B. (2004). The acquisition and diffusion of knowledge: The case of pest management training in farmer field schools, in Indonesia Journal of Agricultural Economics, 55 (2), pp. 221-243.

Franquesa, M. (2016). ¿Qué es y para qué sirve la agricultura de irrigación?. Disponible en: https://www.agroptima.com/es/blog/agricultura-de-irrigacion/#:~:text=La%20irrigaci%C3%B3n%20puede%20definirse%20como,obtener%20una%20producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola%20eficiente

García, C. y Perera, V. (2004). Aprender con otros en la red. El análisis de los foros de debate como espacio de comunicación asincrónica. España: Universidad de Sevilla. Pp. 533-558. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1291869

Gasperín, S. R., Gutiérrez, H. L., Mazadiego, I S., Pérez, C. N & Salazar R. E. (s/f). *El nuevo modelo en el sistema de enseñanza abierta*. Universidad de Veracruz. Recuperado de https://www.uv.mx/sea/files/2012/11/02_historia.pdf

Gil, M. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia en *Horizontes* (núm. 104, vol. XXVI). México: UNAM. Pp. 93-114. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v26n104/v26n104a6.pdf

Gobierno de México: Representación Agricultura Yucatán. (2018). Ingeniero Agrónomo: principal agente en la producción de alimentos del campo. Disponible en: https://www.gob.mx/agricultura%7Cyucatan/articulos/ingeniero-agronomo-principal-agente-en-la-produccion-de-alimentos-del-campo

González, M. (2015). El b-learning como modalidad educativa para construir conocimiento en *Opción* (núm. 2, vol. 31). Venezuela: Universidad del Zulia. Pp. 501-531. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/310/31045568029.pdf

Hernández, M. (2023). Fertilidad de suelos y nutrición vegetal. Disponible en: https://www.ipna.csic.es/linea-de-investigacion/fertilidad-de-suelos-y-nutricion-vegetal

Herrera, A., Herrera P. (2013). “La educación en línea” en *HOSPITALIDAD-ESDAI*. Pp. 65-82. Recuperado de https://revistas.up.edu.mx/ESDAI/article/view/1544

INIFAP (Instituto Nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. Consultado el 5 de septiembre de 2023: https://www.gob.mx/profeco/es/articulos/asociacion-y-rotacion-de-cultivos?idiom=es#:~:text=Esta%20t%C3%A9cnica%20de%20agricultura%20tradicional,de%20cultivo%20diferente%20cada%20temporada

INTAGRI S.C., Consultado el 5 de septiembre de 2023: https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/los-retos-multifaceticos-de-la-nutricion-vegetal

Ivett, A. (2021). Sociología rural. Disponible en: https://economipedia.com/definiciones/sociologia-rural.html

León, Ana Patricia; Risco del Valle, Eduardo y Alarcón Cristina. (2014). *Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias.* Revista de la Educación Superior RESU, 43 (172), pp. 123-144. Disponible en: http://resu.anuies.mx

Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento en *Anuario ThinkEPI 2011* (Vol. 5). Pp. 45-47.

Máquez, J., Vega L., & Alvarez, L. (2021). Glosario de Términos Agronómicos. 1a edición digital. Sector Cahuachi, Pillco Marca, Huánuco, Perú

Martínez, U. C.H. (2008) La educación a distancia sus características y necesidad en la educación actual. *Educación.* Vol. XVII, N° 33.

Navarrete, Z., Manzanilla, H. (2017). “Panorama de la educación a distancia en México” en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia).* Recuperado de: https://www.redalyc.org/jatsRepo/1341/134152136004/html/index.html

Nicholas, M., Leigh, M., Arogo, J. et al. (SD). Producción de plantas en ambientes controlados. Disponible en: https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Ingenier%C3%ADa_Biol%C3%B3gica/Introducci%C3%B3n_a_la_Ingenier%C3%ADa_de_Biosystems_(Holden_et_al.)/05%3A_Plantas%2C_Animales_y_Sistemas_de_Instalaciones/5.01%3A_Producci%C3%B3n_de_Plantas_en_Ambientes_Controlados

Pérez-García, Blanca y Mendoza, Aniceto. Morfología vegetal neotropical, (vol.50, no.3-4). ECURED. p.893-902

Pinto, A., Díaz, J. y Alfaro, C. (2016). Modelo espiral de competencias docentes TICTACTEP aplicado al desarrollo de competencias digitales en *Revista Educativa Hekademos* (núm. 19). AFOE. Pp. 39-48. Recuperado de: https://www.calameo.com

Quiroa, M. (2020). Administración en Economipedia. Disponible en: https://economipedia.com/definiciones/administracion.html}

Sáez, José Manuel. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Editorial UNED, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid. Disponible

en: https://books.google.es/books?id=fGVgDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Santoveña, C. (2012). El proceso de enseñanza-aprendizaje a través de herramientas de comunicación síncrona: El caso de Elluminate Live *en Electronic Journal of Research in Educational Psychology* (núm. 1, vol. 1). España: Universidad de Almería. Pp. 447-474. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/2931/293123551022.pdf

SEP. (2020). Programa sectorial de Educación 2020-2024 en Diario Oficial. México: SEP. Pp. 194-320. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562380/Programa_Sectorial_de_Educaci_n_2020-2024.pdf

Serrano, José Manuel y Pons, Rosa María. (2011). *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Revista Electrónica de Investigación Educativa REDIE, 13 (1), pp. 1-27. Disponible en http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15519374001

Silva, J. (2010). "La educación virtual en México" en UPIICSA. Pp. 22-33. Recuperado de https://ipn.elsevierpure.com/es/publications/la-educaci%C3%B3n-virtual-en-m%C3%A9xico

Sosa, P. (2015). *El largo y sinuoso camino de la Química* en Revista Educación química (vol. 26, no. 4). Ciudad de México: SciELO. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2015000400263

SUAyED. (2013). Modelo educativo del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM. México: UNAM, SUAyED. Recuperado de: https://cuaieed.unam.mx/descargas/Modelo_SUAyED.pdf

Turpo, O. (2009). Desarrollo y perspectiva de la modalidad educativa blended learning en las universidades de Iberoamérica. España: Universidad de Salamanca. Recuperado de: https://rieoei.org/historico/deloslectores/3002Gebera.pdf

Valle, Antonio; González, Ramón; Cuevas, Lino Manuel; Fernández, Ana Patricia. (1998). *Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar*. Revista de Psicodidáctica, (6), pp. 53-58. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17514484006

Valverde, J. (2010). El movimiento de educación abierta y la Universidad expandida en *Tendencias pedagógicas* (núm. 16). Universidad de Extremadura. Recuperado de: https://repositorio.uam.es/handle/10486/5270

Vega, R. (2006). "La educación continua en México: hacia la transición a la captación a distancia" en EDUTEC *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. UNAM. Recuperado de https://redib.org/Record/oai_articulo2753000-la-educaci%C3%B3n-contin%C3%BAa-en-m%C3%A9xico-hacia-la-transici%C3%B3n-a-la-captaci%C3%B3n-a-distancia

Washington, O. (2010). Contexto y desarrollo de la modalidad educativa blended learning en el sistema universitario iberoamericano en *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (núm. 45, vol. 15). España: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Pp. 345-370. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/140/14012507002.pdf

Yakman Georgette. (2008). *Educación STEAM: una visión general de la creación de un modelo de educación integrativa*. Disponible en https://steamedu.academia.edu/GeorgetteYakman

Yakman Georgette. (2010). *Cuál es el punto de STEAM. Una breve descripción de la educación STEAM*. Disponible en https://steamedu.academia.edu/GeorgetteYakman

Ysunsa, B., Marisa. (2001). Escenario futuro de la agricultura en México: un referente para el perfil del ingeniero agrónomo. Universidad Autónoma Metropolitana (México), 2 (2), 31-42. [fecha de Consulta 4 de septiembre de 2023]. ISSN: 1665-1189. Recuperado de: https://biblat.unam.mx/es/revista/sociedades-rurales-produccion-y-medio-ambiente/articulo/escenario-futuro-de-la-agricultura-en-mexico-un-referente-para-el-perfil-del-ingeniero-agronomo

6.2 Programa de instrumentación

El presente programa de instrumentación describe los proyectos y acciones destinadas al desarrollo de los recursos humanos, técnicos, instrumentales, físicos y materiales necesarios para la puesta en operación del plan de estudios restructurado.

Proyecto 1. Desplazamiento del plan de estudios

Objetivo

- Asegurar que los procedimientos académicos, técnicos y administrativos sean oportunos para el desplazamiento del plan de estudios 2015.

Estrategias y acciones

- Planeación académica y administrativa para la permanencia, promoción y egreso de los alumnos del plan de estudios 2015.

Resultados o productos a obtener

- Egreso de las generaciones de alumnos del plan de estudios 2015.

Entidades responsables y participantes

- Subdirección académica.
- Coordinación del programa educativo.
- Personal académico del programa educativo.
- Departamento de control escolar.

Calendario para el desarrollo de las acciones

- Permanencia: periodos regulares e intensivos.
- Promoción: evaluaciones en periodos regulares e intensivos.
- Egreso: al final de cada periodo regular.

Mecanismos de seguimiento y evaluación

- Análisis de los indicadores del programa educativo.

Proyecto 2. Documentos de programación pedagógica

Objetivo

- Diseñar los documentos de programación pedagógica para la docencia de cada Unidad de Aprendizaje, con base a los objetivos de cada una y tomando en cuenta criterios normativos, pedagógicos y didácticos para los procesos de evaluación y de enseñanza-aprendizaje.

Estrategias y acciones

- Elaborar los documentos de programación pedagógica: Programas de estudio, Guías pedagógicas y Guía de evaluación del aprendizaje del tercer periodo en adelante, con base en el Capítulo Segundo del Título Quinto del Reglamento de Estudios Profesionales.

Resultados o productos a obtener

- Programas de estudio, Guías pedagógicas, Guías de evaluación del aprendizaje de cada unidad y Guías de organización pedagógica.

Entidades responsables y participantes

- Coordinación del programa educativo.
- Profesores de cada Unidad de Aprendizaje.
- Comité de currículo.
- Dirección de Estudios Profesionales
- Dirección de Desarrollo del Personal Académico.

Calendario para el desarrollo de las acciones

- Los documentos de programación pedagógica deberán elaborarse y aprobarse, un periodo antes de sean requeridos según el mapa curricular.

Mecanismos de seguimiento y evaluación

- Dictamen y aprobación por parte de los HH. Consejos Académicos y de Gobierno de la Facultad Ciencias Agrícolas.

Proyecto 3. Personal Académico

Objetivo

- Contar con el perfil profesional adecuado del personal académico para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso del plan de estudios.

Estrategias y acciones

- Diagnóstico para detectar las necesidades de formación disciplinaria, pedagógica y didáctica.
- Asegurar que el personal académico participe en cursos de formación disciplinaria, así como para la programación pedagógica y didáctica, y el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones.

Resultados o productos a obtener

- Constancias de actualización disciplinaria, pedagógica y didáctica.

Entidades responsables y participantes

- Subdirección académica.
- Coordinación del programa educativo.
- Planta académica del programa educativo.
- Dirección de Desarrollo del Personal Académico.

Calendario para el desarrollo de las acciones

- Durante los periodos intersemestrales.

Mecanismos de seguimiento y evaluación

- Análisis de los resultados de la Apreciación estudiantil.

Proyecto 4. Equipamiento escolar

Objetivo

- Contar con el acervo bibliográfico y hemerográfico necesario para el desarrollo de las actividades escolares y académicas de los alumnos.

Estrategias y acciones

- Elaborar el listado de bibliografía básica y hemerografía necesaria para el programa educativo, con base a los contenidos de los Programas de estudio.
- Gestionar los recursos financieros para la adquisición del acervo, a través del presupuesto ordinario y extraordinario.
- Asegurar que el acervo bibliográfico y hemerográfico se encuentre disponible en la biblioteca del espacio académico.

Resultados o productos a obtener

- Bibliografía básica y hemerografía necesaria.

Entidades responsables y participantes

- Coordinación del programa educativo.
- Biblioteca del espacio académico.

Calendario para el desarrollo de las acciones

- Durante los periodos intersemestrales, tomando en cuenta la oferta académica del siguiente periodo escolar.

Mecanismos de seguimiento y evaluación

- Análisis de la bibliografía básica de los Programas de estudio, con respecto a la bibliografía disponible en la biblioteca y la matrícula de alumnos.

Proyecto 5. Vinculación para el servicio social, la integrativa y la práctica profesional.

Objetivo

- Gestionar y en su caso renovar convenios o acuerdos operativos con organizaciones e instituciones de los diversos sectores de la sociedad, para la prestación del servicio social, integrativa profesional y prácticas profesionales de los alumnos.

Estrategias y acciones

- Seleccionar organizaciones e instituciones de los diversos sectores de la sociedad.
- Proponer y en su caso renovar convenios o acuerdos operativos para la prestación del servicio social, integrativa profesional y prácticas profesionales de los alumnos.

Resultados o productos a obtener

- Firma de convenios o acuerdos operativos con organizaciones e instituciones de los diversos sectores de la sociedad.

Entidades responsables y participantes

- Coordinación del programa educativo.
- Departamento de extensión y vinculación.
- Comité de currículo.

Calendario para el desarrollo de las acciones

- Establecer o renovar convenios o acuerdos operativos durante los dos primeros años.

Mecanismos de seguimiento y evaluación

- Análisis del desarrollo del servicio social, integrativa profesional y prácticas profesionales en función de lo establecido en los convenios o acuerdos operativos.

6.3 Documentos de programación pedagógica de los dos primeros periodos

6.3.1 Programas de estudio

Primer Periodo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

SOCIOLOGÍA RURAL

Elaboró:	Mtra. Imelda Concepción Mayoral Ortiz	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Jesús Castillo Nonato	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. María Cristina Chávez Mejía	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Sociología rural**

Carga académica	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
	3	**0**	**3**	**6**

Carácter	Tipo	Periodo escolar
Obligatoria	**Curso**	**Primero**

Área curricular	Núcleo de formación
Ciencias Sociales y Humanidades	**Básico**

Seriación	UA Antecedente	UA Consecuente
	Ninguna	**Ninguna**

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	
Ingeniería Agronómica en Floricultura	
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

El presente programa de estudios tiene fundamento en el Artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales vigente, de la Universidad Autónoma del Estado de México.

La sociología es una ciencia que surge del interés por comprender el supuesto desorden social a raíz del desarrollo de las ciencias naturales y la tecnología que dieron lugar a las revoluciones científica y sociales principalmente en los siglos XVII y XVIII. Con el paso del tiempo, emergen paradigmas para el desarrollo que influyen en las relaciones sociales, las cuales se complejizan ante procesos de globalización. El futuro agrónomo requiere de bases teóricas que le permitan comprender la dinámica de la sociedad, tanto de contextos objetivos y subjetivos.

En ese sentido, es una ciencia de la vida social, cambiante, que nos permite captar, entender y medir los hechos humanos; por medio de esta ciencia se pueden comprender las relaciones sociales en cierto territorio, con sus construcciones sociales, ambientales, políticas, culturales, históricas y económicas. Así, el estudio de la sociedad exige un análisis metódico para que el agrónomo pueda interceder de manera práctica ante los nuevos retos de la ruralidad cambiante.

Actualmente la agronomía tiene entre sus prioridades a profesionales la capacidad de responder a las expectativas de las necesidades de los grupos que habitan el medio rural, su interacción con las demandas productivas y de interacción del mundo actual, por tanto, es una unidad de aprendizaje considerada importante en la formación integral del Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.

Ante este escenario, la familia, la agricultura, las organizaciones formales, el sistema educativo, el funcionamiento de los mercados, los movimientos sociales, las distintas formas y niveles de desarrollo, así como los sistemas políticos que imperan en el mundo se pueden comprender y analizar desde aportaciones y óptica de la sociología.

Esta unidad de aprendizaje está estructurada, en cuatro unidades temáticas las cuales se componen de la siguiente manera. La unidad I trata del surgimiento de la sociología y la importancia de las relaciones sociales en la actividad agropecuaria como parte de los modos de vida en el medio rural, de manera que permita contextualizar las actividades productivas y su relación con condiciones de vulnerabilidad o de una mejor calidad de vida.

La unidad II se enfoca en comprender el medio rural actual, para lo cual se tratan conceptos de comunidad rural y cuestiones históricas que permiten el acceso y control de la para la producción agropecuaria. Así mismo, se analizan los cambios en el medio rural mediante el enfoque género para el desarrollo rural.

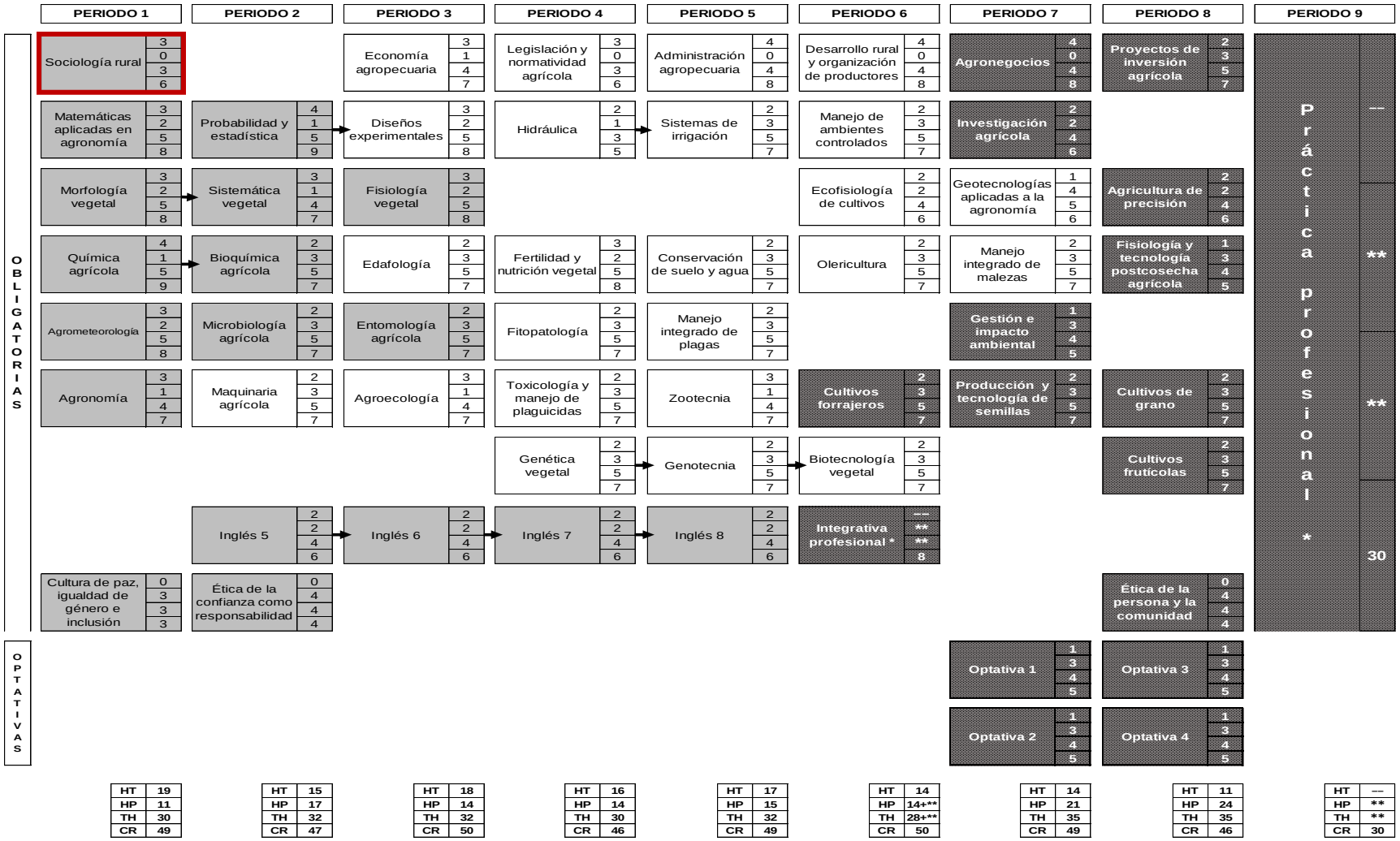
En la unidad III, se abordan conceptos para comprender la actividad agropecuaria a pequeña escala, se hace énfasis en las unidades de producción rural y tipología de los productores; se analizan las características socioeconómicas y ambientales de las unidades de producción.

En la unidad IV se analiza la dinámica de la vida rural a partir de fenómenos de la globalización; se identifican implicaciones socioambientales de ésta, pero también se analiza el rol de la sociedad rural como los actores sociales, lo que permite comprender la pervivencia de sistemas tradicionales de producción agropecuaria.

En este sentido, la unidad de aprendizaje aporta los conocimientos necesarios que fortalezcan al profesional para que sea capaz de generar nuevos conocimientos, e incidir en el diagnóstico y resolución de los problemas sociales en diversas escalas, y proyectar esta perspectiva en los distintos ámbitos de su quehacer profesional.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī (1 3 4 5)	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī (1 3 4 5)	
						Cultivos tropicales (1 3 4 5)	Horticultura ornamental (1 3 4 5)	
						Cultivos industriales (1 3 4 5)	Frutillas (1 3 4 5)	
						Fungicultura (1 3 4 5)	Hidroponía (1 3 4 5)	
						Silvicultura (1 3 4 5)	Comunicación profesional (1 3 4 5)	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar los paradigmas sociales del medio rural mediante la revisión de los diferentes tipos de ruralidad, las estructuras sociales y los tipos de productores para identificar las relaciones sociales de las comunidades rurales.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Sociología rural
Objetivo: Analizar el surgimiento de la sociología y la importancia de las relaciones sociales mediante la contextualización de las actividades productivas y su relación con condiciones de vulnerabilidad a fin de mejorar la calidad de vida de los actores del sector rural.
Temas: 1.1 Qué es la sociología 1.2 Surgimiento de la sociología 1.3 Teorías, conceptos y términos sociales de los principales precursores y corrientes de pensamiento sociológico 1.4. Importancia de la sociología rural 1.5 Actividades productivas y bienestar social

Unidad temática 2. Estructura en el medio rural mexicano
Objetivo: Examinar el contexto de la conformación del medio rural y su tejido social mediante el estudio de su estructura, los factores que intervienen, las reformas y el desarrollo, para el desarrollo de la actividad productiva.
Temas: 2.1 La estructura social del sector rural en México 2.2 Factores económicos, políticos, culturales y sociales que la conforman 2.3 Reformas agrarias y modalidades de tenencia de la tierra 2.4 Género, ambiente y desarrollo

Unidad temática 3. Unidades de producción rural
Objetivo: Analizar las unidades de producción rural en México, a partir del estudio de su tipología y características para entender su funcionamiento y contribución a la disponibilidad de alimentos y otros bienes.
Temas: 3.1 Tipología de productores en el medio rural 3.1.1 Agricultura campesina y agricultura familiar 3.2 Características de las unidades de producción rural

Unidad temática 4. Transformaciones sociales.
Objetivo: Analizar las transformaciones sociales en el medio rural, sus causas y consecuencias, a partir del estudio de las innovaciones tecnológicas, así como del impacto que genera, para entender el mecanismo social de un sector dinámico y vulnerable.
Temas: 4.1 Transformaciones en el medio rural producto del sistema económico mundial 4.2 Implicaciones socioambientales de las innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción 4.3 Impactos sociales, culturales, ambientales y económicos en el medio rural producto del sistema de mercado 4.4 Pervivencia de sistemas tradicionales de producción agropecuaria

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Agüero Ramos, E., y Székely Sánchez, E. M. (2021). Pervivencia campesina: evidencia de desarrollo con dignidad. *Revista mexicana de sociología*, *83*(2), 449-474. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-25032021000200449&script=sci_arttext

Aldedo T. y Domínguez J.A. (2001). Sociología Ambiental. Grupo Editorial Universitario.

Appendini, K. y Verduzco, G. (2002). La transformación de la ruralidad mexicana: modos de vida y respuestas locales y regionales. Estudios Sociológicos, 20 (2): 469-474. [fecha de Consulta 21 de noviembre de 2023]. ISSN: 0185-4186. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59805909

Arce, A. (1963). *Sociología y desarrollo rural*. IICA. https://repositorio.iica.int/handle/11324/18038.

Arce, A., y Long, N. (2003). Reconfiguring modernity and development from an anthropological perspective. In *Anthropology, development and modernities* (pp. 15-44). Disponible en: https://ds.amu.edu.et/xmlui/bitstream/handle/123456789/13238/Anthropology%20%26%20History-Development%20and%20Modernities%2C%20By%20alberto%20A..pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=16

Bejarano, J. 1998. El concepto de lo rural: ¿qué hay de nuevo? Revista.

Ceña, F. (1993). El desarrollo rural en sentido amplio. En: El desarrollo rural andaluz a las puertas del siglo XXI. Congresos y jornadas, no 32. Andalucía, España.

De Grammont, H. C. (2004). *La nueva ruralidad en América Latina.* Revista mexicana de sociología*, 279-300.* Disponible en: https://www.jstor.org/stable/3541454.

De Grammont, H. C. (2010). La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad. Andamios, 7(13), 85-117. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/anda/v7n13/v7n13a5.pdf.

Echeverri, R. y Ribero, Ma. del P. (1998). Hacia un nuevo sentido del desarrollo: una visión desde lo rural", en Misión Rural: Transición, Convivencia y Sostenibilidad Santafé de Bogotá: IICA - Departamento Nacional de Planeación - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Tercer Mundo Editores) Documentos de Trabajo. Versión Preliminar.

Flores, L. N. R. (2015). El enfoque de género y el desarrollo rural: ¿necesidad o moda?. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, *1*, 401-408. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/2631/263139243054.pdf.

García-Vásquez, A. J., Jaramillo-Villanueva, J. L., Vargas-López, S., Bustamante-González, A., & Barrera-Rodríguez, A. L. (2018). Tipología de las Unidades de Producción de Mezcal Artesanal del Distrito de Tlacolula, Oaxaca, México. AGROProductividad, 11(12), 71-78. Disponible en: link.gale.com/apps/doc/A573558305/IFME?u=anon~fe09de58&sid=googleScholar&xid=89c82b73

Geilfus, F. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica. Disponible en: https://ejoventut.gencat.cat/permalink/aac2bb0c-2a0c-11e4-bcfe-005056924a59.

Gerritsen Peter R.W. (2013). Sociología Rural y Medio Ambiente. Tópicos Selectos de Jalisco. Editorial Universitaria. 3. García Ernest. 2004. Medio Ambiente y Sociedad. La Civilización Industrial y los Límites del Planeta. Madrid Alianza. Pp: 59-99.

Gómez Oliver, L., y Tacuba Santos, A. (2017). La política de desarrollo rural en México. ¿Existe correspondencia entre lo formal y lo real? *Economía UNAM*, *14*(42), 93-117. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-952X2017000300093&script=sci_arttext.

González Arellano, S., y Larralde Corona, A. H. (2013). Conceptualización y medición de lo rural. Una propuesta para clasificar el espacio rural en México. Disponible en: http://ilitia.cua.uam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/688/1/Conceptualizaci%C3%B3n%20y%20medici%C3%B3n%20de%20lo%20rural.%20Una%20propuesta%20para%20clasificar%20el%20espacio%20rural%20en%20M%C3%A9xico.pdf.

Guzmán, D. L., López, A. T., y Tinoco, C. E. (2021). La investigación participativa, herramienta metodológica aplicada para elaborar diagnósticos en unidades de produccion rural / *Participatory methodology research, as method for units rural fieldworks*. Universidad y ciencia, (10), 133-142. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8315891

Herrera Tapia, F. (2012). Desarrollo rural en México. Políticas y perspectivas. Mnemosyne. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: https://iapem.edomex.gob.mx/editorial/revistas/2012LDRMPP.pdf.

Jarquín Sánchez, N. H., Castellanos Suárez, J. A., y Sangerman-Jarquín*, D. M. (2017). Pluriactividad y agricultura familiar: retos del desarrollo rural en México. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 8(4), 949-963.* Disponible en: https://doi.org/10.29312/remexca.v8i4.19

Lobo, L. N. G., y Rizzuto, M. L. Q. (2009). Desarrollo local y nueva ruralidad. *Economía,* Julio-Diciembre: 191-212. Disponible en: http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista_28/Pdf/Rev28Garcia.pdf

Lutz, B. (2014). Formación histórica de la sociología rural: proceso de civilización del indio y del campesino en México (1870-1960). *Sociológica*, 29(81):161-197. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/soc/v29n81/v29n81a5.pdf

Pérez, E. y Farah, Ma. A. (1998). Género y Desarrollo Rural: De lo invisible a lo visible, en Equidad, Género y Desarrollo (Santafé de Bogotá: Tercer Mundo Editores). Nacional de Agricultura 922-923, 9-14.

Pérez, M. S. R. (2020). Pluriactividad femenina como nueva forma de trabajo en un contexto rural del sur de Quintana Roo, México. *Revista Latinoamericana de Antropología del trabajo*, *4*(7). Disponible en: http://www.ceil-conicet.gov.ar/ojs/index.php/lat/article/viewFile/640/530.

Sandoval, J. R. G., Ballesteros, L. A. A., y Esquivel, F. A. (2020). Perspectivas del desarrollo social y rural en México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, *26*(3), 45-55. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/280/28063519011/html/.

Sastre, M. D., y Porras, R. M. (2008). Conversando con Eduardo Sevilla Guzmán. De la Sociología Rural a la Agroecología: la revalorización del conocimiento local como constante. *(con) textos: revista D´Antropología investigación social*, 5-17.

Complementario:

Agricultura, Sociedad y Desarrollo, Disponible en: http://www.colpos.mx/asyd/asyd.htm

Bonfíl Batalla, Guillermo (2003). México Profundo. Una civilización negada, Grijalbo, México.

Carabías J, Teresa Valverde. T. (1993). Ambiente y deterioro en la historia de México, en José Joaquín Blanco y Jose Woldemberg (compiladores), México a fines de siglo. CONACULTA, FCE. México, D.F.

Jiménez, J. (2007). El ambiente y el desarrollo rural. COLECCIÓN, LEGISLACIÓN Y DESARROLLO RURAL. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. LX Legislatura, Cámara de Diputados. México.

La Jornada del Campo, Disponible en: http://www.anec.org.mx/publico/publicaciones-deinteres/la-jornada-del-campo/la-jornada-del-campo-numeros-anteriores

Pedrosa A. (2010). Desarrollo comunitario sustentable. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México.

Pérez Castañeda, J. C. (2007). La propiedad agraria y el desarrollo rural. Colección Legislación y Desarrollo Rural. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. LX Legislatura, Cámara de Diputados. México.

Sánchez A. (2011). Sociología Rural: el nuevo campesino entre la globalización y la tierra prometida. *Espacio Abierto* 20(4): 561-577.

Sin maíz no hay país, Disponible en: http://www.sinmaiznohaypais.org

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

MATEMÁTICAS APLICADAS EN AGRONOMÍA

Elaboró:	Ph. D. Francisco Gutiérrez Rodríguez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtro. Juan José Martínez Villanueva	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Luz Raquel Bernal Martínez	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Matemáticas aplicadas a la agronomía**

Carga académica	**3**	**2**	**5**	**8**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Curso**	Periodo escolar	**Primero**

Área curricular	**Ciencias Exactas**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Ninguna**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

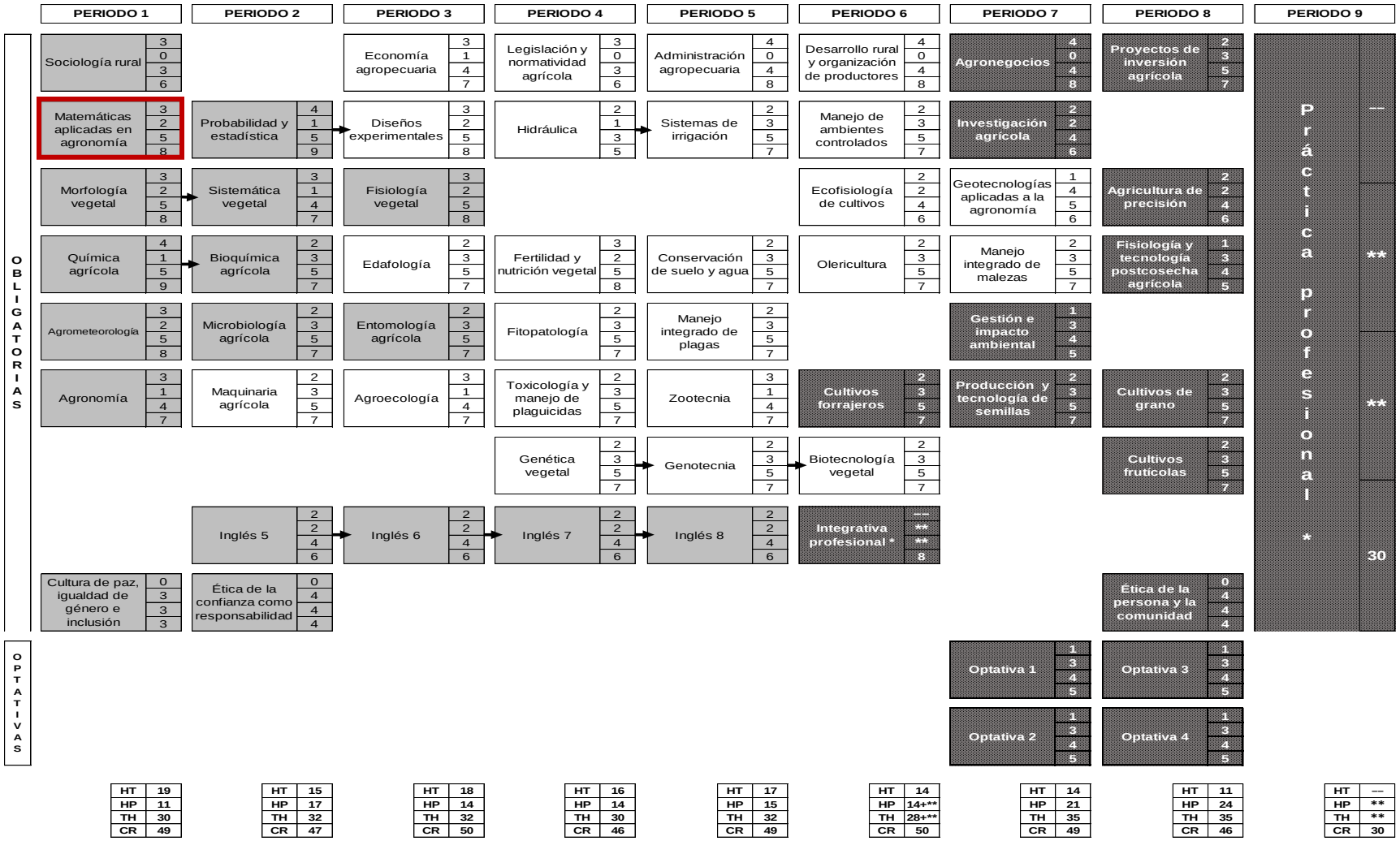
La unidad de aprendizaje Matemáticas Aplicadas a la Agronomía, permite al alumno contar con herramientas en la resolución de problemas y fenómenos naturales, así como reforzar los conocimientos en la aplicación de leyes y principios matemáticos, es esencial para la resolución de problemas diversos de la ingeniería.

El programa de estudios cuenta con cuatro unidades temáticas, la primera aborda los contenidos sobre la aplicación de leyes de los exponentes y radicales. La segunda, trata del Teorema del binomio con el uso del triángulo de Pascal que permite representar, construir e interpretar fenómenos naturales. Una tercera unidad temática refiere al uso de matrices y determinantes para la solución de sistema de ecuaciones. Y finalmente, se aborda el teorema fundamental del cálculo, aportando los conceptos de función, limites, derivadas e integrales.

Esta unidad de aprendizaje no cuenta con ninguna seriación, sin embargo, es fundamental en diversas disciplinas científico-tecnológicas. En este contexto los temas presentados pretenden ser un aporte a la formación de los futuros Ingenieros Agrónomos mostrando a la matemática como una faceta básica e instrumental.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī (1, 3, 4, 5)	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos tropicales (1, 3, 4, 5)	Horticultura ornamental (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos industriales (1, 3, 4, 5)	Frutillas (1, 3, 4, 5)	
						Fungicultura (1, 3, 4, 5)	Hidroponía (1, 3, 4, 5)	
						Silvicultura (1, 3, 4, 5)	Comunicación profesional (1, 3, 4, 5)	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	**4**	
	12	
	16	
	20	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Implementar principios y modelos físico - matemáticos al estudio de fenómenos determinísticos y aleatorios relacionados con la ingeniería agronómica a través de la aplicación de métodos numéricos, probabilísticos y análisis de datos con el fin de obtener información confiable para generar alternativas de solución que optimicen y eleven la productividad de los cultivos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Calcular soluciones a problemas vinculados con el ámbito técnico agronómico a través de axiomas y teoremas matemáticos a fin de aplicarlos en los modelos funcionales.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Leyes de los exponentes y radicales
Objetivo: Analizar las leyes de los exponentes y radicales, a través de su aplicación en la resolución de ejercicios sobre potenciación y radicación, a fin de resolver problemas en el ámbito agronómico representados con expresiones algebraicas.
Temas: 1.1 Leyes de los exponentes 1.2 Potencias con exponentes cero 1.3 Potencia con exponente igual a uno 1.4 Producto de potencia de igual base 1.5 Potencia de una fracción 1.6 Potencia de una potencia 1.7 Ejercicios con las leyes de los exponentes 1.8 Leyes de los radicales 1.9 Raíz enésima de una potencia enésima 1.10 Exponentes fraccionarios 1.11 Raíz de una fracción y raíz de una raíz 1.12 Raíz de un producto

Unidad temática 2 Teorema del binomio
Objetivo: Desarrollar estructuras matemáticas, a través de números ordenados que son representados en el triángulo de Pascal, para construir e interpretar fenómenos naturales.
Temas: 2.1 Permutaciones y combinaciones 2.2 Teorema del binomio 2.2.1 Inducción matemática 2.2.2 Coeficiente del término (k+1) en la expansión de $(a+b)^n$ 2.2.3 Búsqueda de un término especifico de una expansión binomial 2.3 Interpretación y uso del triángulo de Pascal

Unidad temática 3. Matrices y determinantes
Objetivo: Resolver sistema de ecuaciones, a través matrices y determinantes para que sean representados y resueltos los fenómenos naturales o problemas propios de la agronomía.
Temas: 3.1 Definiciones básicas 3.2 Suma de matrices 3.3 Producto de matrices 3.4. Propiedades de matrices 3.5 Determinantes 3.5.1 Reglas de Sarrus y Kramer. 3.5.2 Determinantes de segundo y tercer orden.

Unidad temática 4. Fundamentos de cálculo

Objetivo: Analizar el teorema fundamental del cálculo, a través de conceptos de funciones, limites, derivadas e integrales, para resolver problemas propios de la agronomía

Temas:

4.1 Definición de una función
- 4.1.1 Clasificación de funciones
- 4.1.2 Gráficas de funciones algebraicas y trascendentes

4.2 Concepto de límites de una función

4.3 Límites laterales

4.4 Límites cuando la función tiende a infinito

4.5 Propiedades de una función

4.6 Límites indeterminados

4.7 Derivadas.
- 4.7.1 Propiedades de la derivada
- 4.7.2 Definiciones básicas de la derivada
- 4.7.3 Fórmulas de derivación
- 4.7.4 Derivadas de una función
- 4.7.5 Pendiente de la recta tangente a una curva
- 4.7.6 Interpretación geométrica y aplicaciones

5.1 Integrales
- 5.1.1 Reglas básicas de integración
- 5.1.2 Integrales definidas e indefinidas
- 5.1.3 Métodos de integración
- 5.1.4 Aplicaciones de la integral
- 5.1.5 Cálculo de áreas

VII. Acervo bibliográfico.

Ayres, Frank Jr.y Mendelso, Elliot. (2010). *Cálculo Diferencial e Integral* (3ª Ed.) McGraw-Hill.

Baldor A. (2019). Algebra (4ta. Edición). Editorial Patria.

Consejo Nacional de Matemáticas (CONAMAT). (2015). Matemáticas simplificadas. PEARSON.

James, Stewart. *Cálculo*. 4a Ed.

Swokowski, Earl W. (1989). *Cálculo con Geometría Analítica*. (2ª Ed.) Grupo Editorial Iberoamericana S.A. de C.V.

Swokowski, Earl W. y Cole, Jeffery. (2006). *Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica* (11ª Ed.) Thomson.

Larson, Hostetler, Edwards. (2006). *Cálculo I*. 8ª Ed.

James, Stewart. *Cálculo*. 4a Ed.

Zuleta, César A. (2017.) *Cálculo Diferencial e Integral* © CUVILLIER VERLAG.

Zuleta, César A. (2018). E*cuaciones diferenciales: teoría y aplicaciones* © CUVILLIER VERLAG.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

MORFOLOGÍA VEGETAL

Elaboró:	Dr. José Antonio López Sandoval	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Amalia Pérez Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Alina Morquecho Contreras	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Juan Carlos Reyes Alemán	Centro Universitario UAEM Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Morfología vegetal**

Carga académica	**3**	**2**	**5**	**8**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Curso**	Periodo escolar	**Primero**

Área curricular	**Ciencias Naturales y Ambientales**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Sistemática vegetal**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

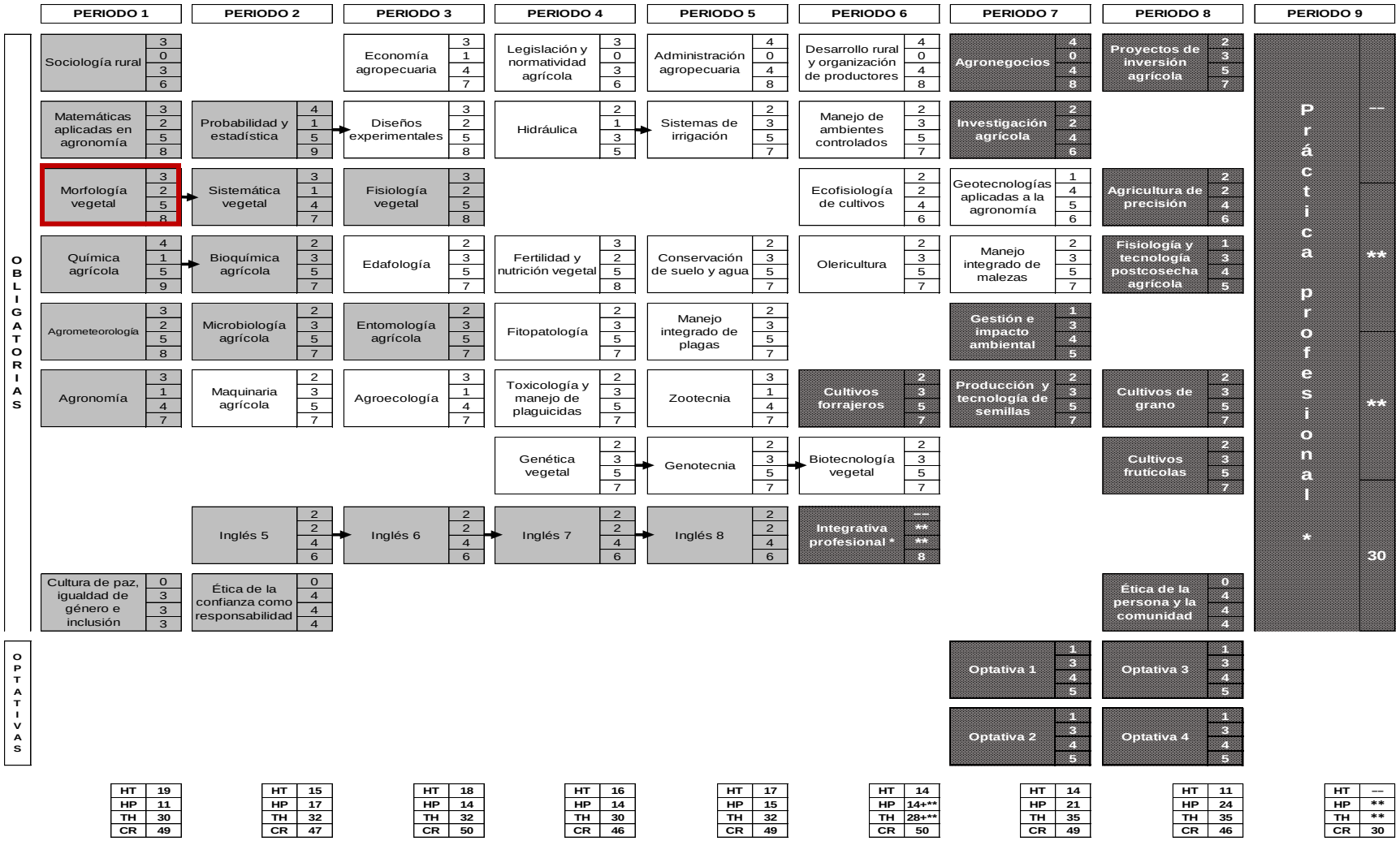
La unidad de aprendizaje de Morfología vegetal forma es fundamental en la formación del ingeniero agrónomo debido a que aborda el estudio de las estructuras morfológicas y anatómicas que constituyen a las plantas, para poder relacionarlas con los procesos fisiológicos y los aspectos taxonómicos en el desarrollo de las plantas cultivadas.

El programa de estudios, está estructurado en cuatro unidades temáticas: en la unidad uno se estudia la célula vegetal y sus elementos para conocer su función y estructura; en la unidad dos se abordan los principales tejidos vegetales que conforman a la planta para conocer su organización e importancia económica; en la unidad tres se analizan los órganos de la planta para conocer su función y sus principales adaptaciones; y en la unidad cuatro se resalta la importancia de las estructuras reproductivas de las plantas cultivadas para entender su ciclo biológico.

La unidad de aprendizaje abarca los conocimientos básicos para la comprensión de conocimientos posteriores como la sistemática vegetal, fisiología vegetal, genética, nutrición vegetal y mejoramiento genético.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī 1 3 4 5	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī 1 3 4 5	
						Cultivos tropicales 1 3 4 5	Horticultura ornamental 1 3 4 5	
						Cultivos industriales 1 3 4 5	Frutillas 1 3 4 5	
						Fungicultura 1 3 4 5	Hidroponía 1 3 4 5	
						Silvicultura 1 3 4 5	Comunicación profesional 1 3 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Distinguir las estructuras morfológicas y anatómicas de las plantas cultivadas, a través del estudio y observación de sus órganos, para relacionarlas con sus procesos fenológicos y fisiológicos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Célula vegetal
Objetivo: Describir los elementos de la célula vegetal, mediante el estudio de su estructura, composición, función y reproducción para relacionarlos con los tejidos vegetales y el desarrollo de la planta.
Temas: 1.1 Pared celular: estructura, composición y modificaciones 1.2 Protoplasma: citoplasma, metaplasma y paraplasma 1.3 Núcleo: nucléolo y envoltura nuclear 1.4 Mitosis y meiosis

Unidad temática 2. Tejidos vegetales de plantas cultivadas
Objetivo: Diferenciar los tejidos vegetales, mediante el estudio de su origen, características estructurales, función, clasificación e importancia económica para relacionarlos con la función, crecimiento y desarrollo de los órganos de plantas.
Temas: 2.1 Meristemático 2.2 Epidérmico 2.3 Parenquimático 2.4 Colénquima y Esclerénquima 2.5 Xilema y Floema 2.6 Estructuras glandulares

Unidad temática 3. Organografía de las plantas cultivadas

Objetivo: Analizar los órganos de las plantas mediante sus caracteres morfológicos para relacionarlos tanto con su estructura interna y externa, así como sus interacciones con el medio en que se desarrollan.

Temas:

3.1 Raíz
- 3.1.1 Concepto
- 3.1.2 Origen
- 3.1.3 Anatomía interna
- 3.1.4 Función
- 3.1.5 Clasificación
- 3.1.6 Modificaciones
- 3.1.7 Adaptaciones

3.2 Tallo
- 3.2.1 Concepto
- 3.2.2 Origen
- 3.2.3 Anatomía interna
- 3.2.4 Función
- 3.2.5 Clasificación
- 3.2.6 Modificaciones
- 3.2.7 Adaptaciones

3.3 Hoja
- 3.3.1 Concepto
- 3.3.2 Origen
- 3.3.3 Anatomía interna
- 3.3.4 Función
- 3.3.5 Clasificación
- 3.3.6 Modificaciones
- 3.3.7 Adaptaciones

Unidad temática 4. Estructuras reproductivas de plantas cultivadas
Objetivo: Analizar las estructuras reproductivas de las plantas mediante sus caracteres morfológicos para relacionarlos tanto con su estructura interna y externa, así como con sus interacciones en el medio en que se desarrollan.
Temas: 4.1 Flor 4.1.1 Origen 4.1.2 Función 4.1.3 Polinización y Fecundación 4.1.4 Verticilos florales 4.1.5 Fórmula y diagrama floral 4.1.6 Clasificación 4.2 Fruto 4.2.1 Origen 4.2.2 Función 4.2.3 Formación de fruto 4.2.4 Clasificación 4.3 Formación de semilla 4.3.1 Origen 4.3.2 Función 4.3.3 Morfología 4.3.4 Clasificación

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Azcarraga-Rossete, Ma. Del R., Jaques-Ríos, Ma. P., Bonfil-Campos, A. y Sandoval Zapotitla, E. 2010. Atlas de Anatomía Vegetal. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán. Cuatitlán Izcalli, Estado de México.

Benavides, M.A. Hernández V.R.E.M.y Ramírez R.H. 2010. *Tratado de Botánica Económica Moderna*. Publicación formato digital PDF.

Devesa, J.A. 2004 *Botánica* Editorial. Mc Graw Hill- Interamericana 2da. Impresión.

Esau, K. 1965. *Anatomía Vegetal*. 2da edición. Editorial Omega. Barcelona, España.

Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Editorial. Labor. Barcelona, España.

Strasburger, E. *et. al*., 2010. *Tratado de Botánica*. Edición 35ª. Editorial Omega. Barcelona, España.

Complementario:

Alberts, P. 2010. *Biología molecular de la cé*lula. Edición 5ª. Editorial Omega.

De Robertis H. Hib Ponzio, 2011. *Biología celular y molecular*. Editorial El Ateneo Buenos Aires.

Parodi, L.R. 1972. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Edición 2ª. Actualización por M.J. Dimitri. Ed. ACME. Bs.As.

Sevillano J I. 2004. *Botánica*. Edición 2ª. Editorial Mc Grau Hill- Interamericana.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

QUÍMICA AGRÍCOLA

Elaboró:	Q.F.B. María de Guadalupe Gutiérrez Martínez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. María del Pilar Rosas del Barrio	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Química agrícola**

Carga académica	**4**	**1**	**5**	**9**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Curso**	Periodo escolar	**Primero**

Área curricular	**Ciencias Exactas**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Bioquímica agrícola**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

Sin lugar a dudas, la química es todo y por lo tanto está en todo, lo vivo y lo inerte, es así que para la agricultura son imprescindibles las aportaciones de la química en la solución de un sinnúmero de problemas que enfrenta actualmente y más aun los que tendrá que enfrentar en el futuro, se mencionan solo algunos de los principales como los que tienen que ver con proveer alimentos para una población creciente, aprovechar el agua de mejor manera, producir agroquímicos innocuos, reciclar plásticos de uso agrícola, participar en la recuperación de suelos acidificados. Todo esto encaminado a elevar la productividad de los sistemas agrícolas.

Con lo antes mencionado queda corroborada la importancia de la química agrícola en la formación del Ingeniero Agrónomo, así como su contribución en el perfil de egreso. Principalmente en lo que respecta al reconocimiento de los principios activos de los agroquímicos y de su dosificación y uso adecuado.

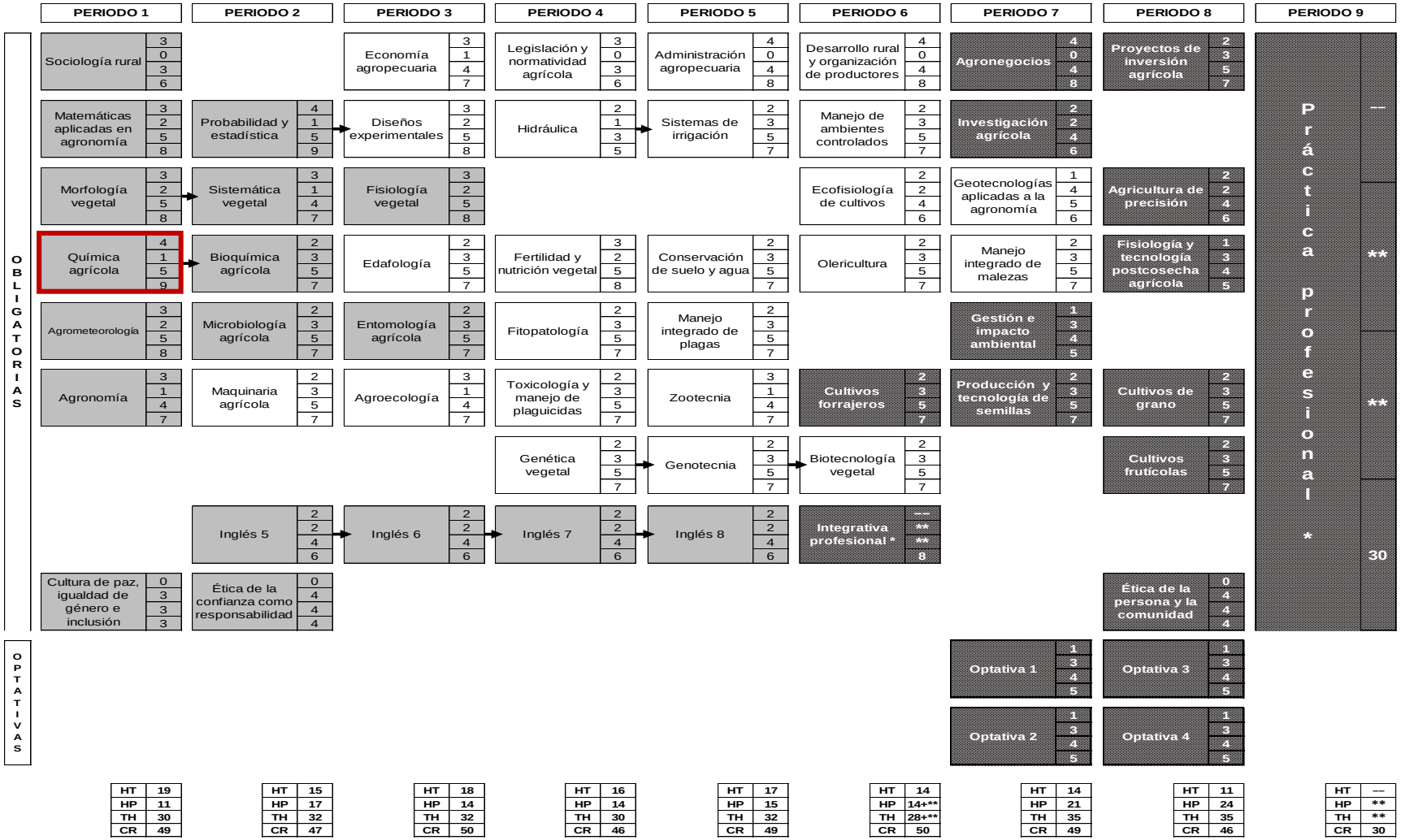
El programa de estudios de la unidad de aprendizaje de Química agrícola se abordan los principios, procesos, leyes y métodos que se pueden aplicar en los sistemas de producción agrícola. Está estructurado en cuatro unidades temáticas que son la siguientes:

1. Evolución de la química agrícola, en donde se estudian los avances alcanzados en esta ciencia desde el siglo XIII hasta el presente.
2. La Química Inorgánica en la agricultura. Se abordan las propiedades de los elementos, los enlaces, compuestos y reacciones químicas, así como el agua y la composición de las disoluciones.
3. La Química Orgánica en la agricultura. Aquí se estudian los principales tipos de compuestos orgánicos que impactan en los sistemas agrícolas.
4. La Relación de la Química con la Productividad Agrícola. Se ven los elementos químicos vitales para los vegetales, los componentes inorgánicos del suelo, el pH del agua y del suelo, la materia orgánica del suelo, los agroquímicos y reguladores de crecimiento vegetal, finalizando con los plásticos de uso agrícola.

Este es el esbozo de los temas con los que se pretende alcanzar el objetivo propuesto para la Unidad de Aprendizaje de Química agrícola.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration Ī: 1, 3, 4, 5	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* Ī: 1, 3, 4, 5	
						Cultivos tropicales: 1, 3, 4, 5	Horticultura ornamental: 1, 3, 4, 5	
						Cultivos industriales: 1, 3, 4, 5	Frutillas: 1, 3, 4, 5	
						Fungicultura: 1, 3, 4, 5	Hidroponía: 1, 3, 4, 5	
						Silvicultura: 1, 3, 4, 5	Comunicación profesional: 1, 3, 4, 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

Ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43
	36
	79
	122

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos

Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57
	53
	110
	167

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos

Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**
	29+**
	49+**
	107

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	**4**
	12
	16
	20

Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción.

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Implementar principios y modelos físico - matemáticos al estudio de fenómenos determinísticos y aleatorios relacionados con la ingeniería agronómica a través de la aplicación de métodos numéricos, probabilísticos y análisis de datos con el fin de obtener información confiable para generar alternativas de solución que optimicen y eleven la productividad de los cultivos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar los procesos químicos que intervienen en el sistema suelo-agua-planta, mediante la aplicación e interpretación de sus leyes, métodos y técnicas, para relacionar su importancia en los sistemas de producción agrícola.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Evolución de la química agrícola
Objetivo: Examinar las aportaciones de los científicos a la química agrícola desde el siglo XVIII hasta la actualidad, mediante el estudio de las bases teóricas, con el fin de valorar la contribución de la química a la solución de diversos problemas agrícolas.
Temas: 1.1 Concepto de química agrícola 1.2 Origen y Evolución 1.3 Avances desde el siglo XVIII hasta la fecha 1.4 Aplicaciones de la química en la agricultura

Unidad temática 2. La química inorgánica para la agricultura
Objetivo: Seleccionar los principios, leyes, procesos y métodos químicos, mediante el estudio de las bases teóricas y la realización de prácticas de laboratorio, para la solución de problemas que se presenten durante el ejercicio profesional.
Temas: 2.1 Propiedades periódicas de los elementos químicos 2.2 Enlaces químicos 2.3 Formación, nomenclatura y tipos de compuestos 2.4 Reacciones químicas 2.5 La importancia y las propiedades del agua 2.6 Las disoluciones y su composición: porcentual, normal, molar, molal y en ppm.

Unidad temática 3. La química orgánica en la agricultura
Objetivo: Analizar los temas de química orgánica que tienen una relación estrecha con la agricultura, mediante el estudio de las características de los hidrocarburos, de los compuestos aromáticos y de algunos grupos funcionales, para aplicarlos en la actividad agronómica.
Temas: 3.1 Hidrocarburos saturados 3.2 Hidrocarburos insaturados 3.2 Compuestos aromáticos 3.3 Grupos funcionales oxigenados 3.4. Grupos funcionales nitrogenados

Unidad temática 4. Relación de la química con la productividad agrícola
Objetivo: Valorar la relación que existe entre la química y la agricultura, a través del estudio de los constituyentes químicos (elementos, suelo, pH, materia orgánica, entre otros) que intervienen en el crecimiento y desarrollo de las plantas, con el fin de aplicar los avances de la química en el incremento de la productividad agrícola.
Temas: 4.1 Los elementos químicos en la vida vegetal 4.2 Componentes inorgánicos del suelo (coloidales y no coloidales) 4.3 Importancia agrícola del potencial de hidrógeno en el agua y en el suelo 4.4. La materia orgánica del suelo 4.5. Agroquímicos y Fitorreguladores 4.6 Plásticos de uso agrícola

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Masís Melendez F., Hernández Chaverri R., y Piedra Marín G. (2017). *Química Agrícola*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Navarro García G., y Navarro García S. (2013). *Química Agrícola. Química del suelo y nutrientes esenciales* (3ª ed.) Mundi Prensa.

Timberlake K.C. (2013). *Química General, Orgánica y Biológica*. Pearson Educación.

Whitten K. W.Davis R. E. & Stanley G.G. (2015). *Química*. (10ª ed.) Cengage Learning Editores.

Complementario:

Peterson W. R. (2012). *Fundamentos de Nomenclatura Química*. Editorial Reverté

Romero R. L. E. y Rodríguez E. B. E. (2014). *Química Experimental*. Manual de laboratorio. Pearson Educación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

AGROMETEOROLOGIA

Elaboró:	Dr. Gaspar Estrada Campuzano	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Alejandra Contreras Rendón	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtro. Efraín Morales Pérez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Gabriel Vázquez Gonzalez	Centro Universitario UAEM Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Agrometeorología**

Carga académica	**3**	**2**	**5**	**8**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Curso**	Periodo escolar	**Primero**

Área curricular	**Ciencias Agronómicas**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Ninguna**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	**X**

II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Agrometeorología aborda el estudio los fenómenos climáticos y su relación con el desarrollo y crecimiento de las plantas, de suma importancia para el ingeniero agrónomo, en la planeación de las prácticas agrícolas y manejo en cada uno de los procesos del sistema de producción.

El programa de estudios consta de cuatro unidades temáticas que cubren conocimientos básicos de los elementos y factores del tiempo atmosférico y el clima, así como, su relación e influencia en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos agrícolas.

En la primera unidad temática, se analiza el sistema ambiental, los factores y elementos del clima que influyen en los procesos físicos y afectan el crecimiento y desarrollo de los cultivos, además se revisan las instituciones relacionadas con la agrometeorología a nivel mundial y nacional.

En la segunda unidad, se describen cada uno de los elementos del clima y su relación con las actividades de la producción agrícola.

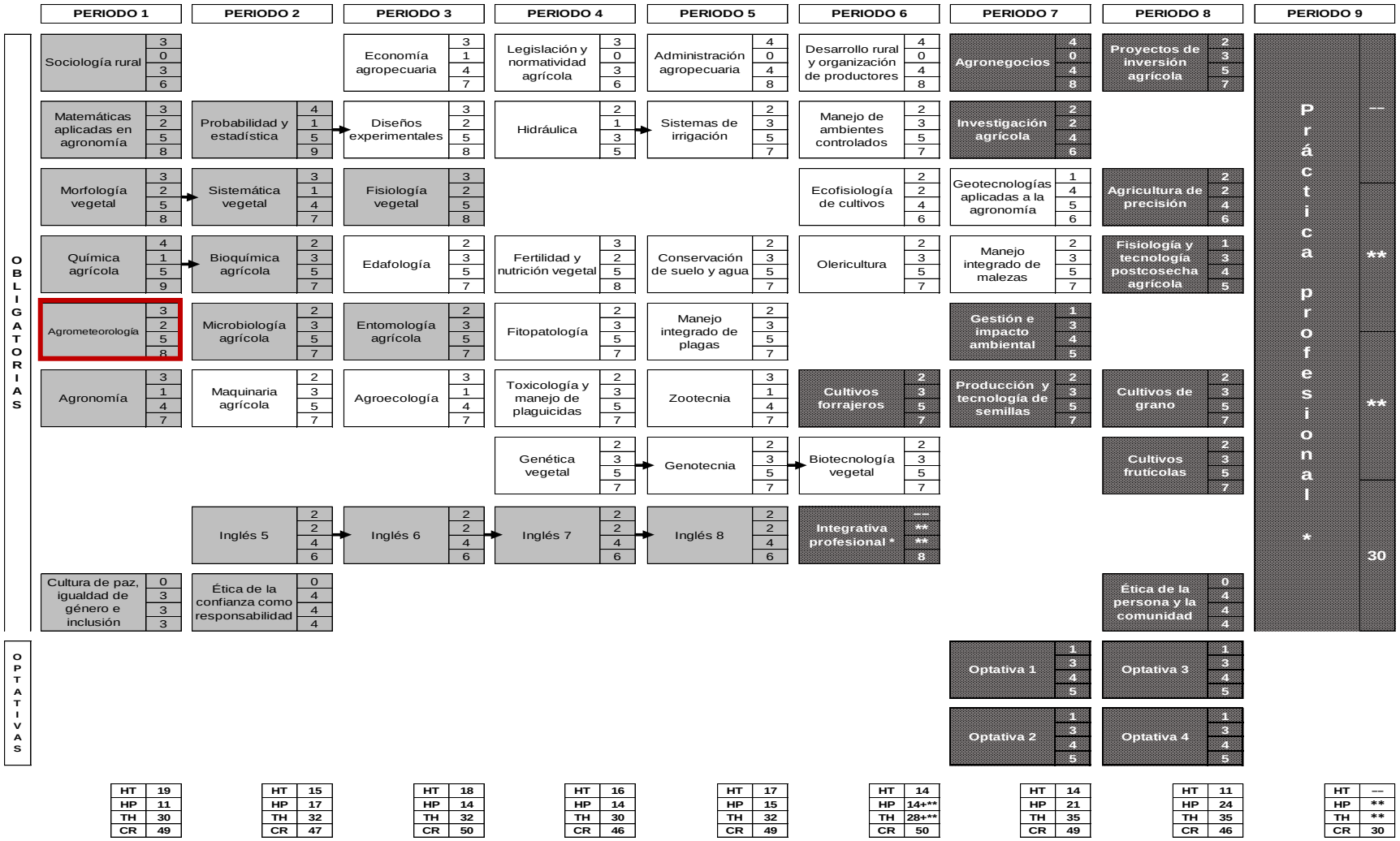
En la tercera unidad, se analiza el complejo climático para la planificación y manejo de sistemas de producción para incrementar la cantidad y la calidad en los procesos de producción agrícola.

Finalmente, en la cuarta unidad, se analizan las diferentes clasificaciones climáticas y agroclimáticas de México con relación a la distribución actual y potencial de la actividad agrícola, así mismo, aplica esta información en la planificación y manejo de sistemas de producción agrícola.

Se plantean actividades teórico prácticas que le permitan al discente comprender y aplicar los conocimientos adquiridos, lo que le permitirá una mejor comprensión en cursos posteriores más específicos de la actividad agrícola. Esta unidad de aprendizaje le permite al alumno hacerse de herramientas para poder predecir los fenómenos climáticos y entender mejor la interacción de los cultivos con el medio ambiente, lo cual le permitirá tomas mejores decisiones en el manejo de los sistemas de producción de cultivos.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī (1, 3, 4, 5)	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos tropicales (1, 3, 4, 5)	Horticultura ornamental (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos industriales (1, 3, 4, 5)	Frutillas (1, 3, 4, 5)	
						Fungicultura (1, 3, 4, 5)	Hidroponía (1, 3, 4, 5)	
						Silvicultura (1, 3, 4, 5)	Comunicación profesional (1, 3, 4, 5)	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	**4**	
	12	
	16	
	20	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Valorar los procesos de producción agrícola mediante la interpretación e implementación de los factores biológicos, edáficos, y técnicos que inciden en el desarrollo de los cultivos con la finalidad de aumentar la productividad y la calidad de estos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Distinguir las condiciones climatológicas y meteorológicas de una zona determinada mediante el estudio de los requerimientos de los cultivos, para su adaptación y desarrollo.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Fundamentos de meteorología y climatología
Objetivo: Analizar el sistema ambiental donde se desarrollan los procesos físicos que influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas, mediante el conocimiento de las bases de la meteorología y climatología y su relación con las ciencias agropecuarias, así como el análisis de los procesos que ocurren en la atmosfera y su interacción con los cultivos, con el fin de comprender las relaciones de los fenómenos meteorológicos con el desarrollo de las plantas.
Temas: 1.1 Meteorología y climatología 1.2 Relaciones con las ciencias agropecuarias 1.3 Tiempo atmosférico 1.4 Elementos y factores del tiempo y del clima 1.5 Biometeorología y agroclimatología; bioclima y agroclima 1.6 Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Organización Meteorológica Mundial (OMM). Sociedades nacionales, regionales e internacionales

Unidad temática 2. El sistema climático.
Objetivo: Valorar la importancia que los componentes energéticos (radiación solar, temperatura, viento, etc.), tienen en los procesos fisiológicos de las plantas, mediante el análisis de los componentes climáticos, la composición de la atmosfera y las diferentes formas de energía en ella, a fin de entender su impacto en los cultivos y manejar adecuadamente los sistemas de producción de cultivos.
Temas: 2.1 Componentes del sistema climático 2.2 Composición de la atmosfera 2.2.1 Estructura vertical de la atmosfera 2.3 La tierra 2.3.1 Geofísica 2.3.2 Movimientos de la tierra 2.4 Energía atmosférica 2.4.1 Radiación solar 2.4.2 Constante solar 2.4.3 Radiación recibida en una superficie horizontal en el límite de la atmosfera. 2.4.4 Duración del día y fotoperiodo 2.4.5 Atenuación de la radiación solar en la atmosfera (absorción, dispersión,

reflexión)
2.4.6 Radiación solar directa, difusa y albedo
2.5 Temperatura del suelo y del aire
2.5.1 Transporte de calor en el suelo
2.5.2 Variación diaria y anual de la temperatura del suelo
2.5.3 Temperatura del aire
2.5.4 Factores que modifican la variación y la amplitud térmica diaria
2.5.5 Factores que modifican la variación térmica anual
2.5.6 Caracterización climática de la temperatura del aire
2.6 Humedad Atmosférica
2.6.1 Recursos hídricos mundiales
2.6.2 Distribución del agua en el planeta y ciclo hidrológico
2.6.3 Cambios de estado del agua
2.6.4 Índices de expresión de la humedad atmosférica
2.6.5 Medición del contenido de vapor de agua en la atmosfera
2.6.6 Efectos del movimiento vertical del aire en la atmosfera
2.7 Precipitación
2.7.1 Tipos de precipitación de acuerdo con el agua precipitada
2.7.2 Formación de la precipitación
2.7.3 Tipos de precipitación por su origen
2.7.4 Medición de la precipitación
2.7.5 Caracterización climática de la precipitación
2.7.6 Regímenes de precipitación y distribución latitudinal.
2.8 Evaporación y evapotranspiración
2.8.1 Métodos de cálculo de la evapotranspiración
2.9 El balance de agua en el suelo
2.10 Presión atmosférica
2.11 Movimiento atmosférico
2.12 Variabilidad y cambio climático
2.13 Productos meteorológicos y climáticos

Unidad temática 3. Bioclimatología agrícola y agroclimatología.

Objetivo: Analizar el comportamiento de las plantas al complejo climático y elaborar información agroclimática, mediante el registro de datos meteorológicos y su relación con la fenología de los cultivos, así como su influencia con patógenos que afectan el desarrollo de las plantas, a fin de eficientizar la planificación y manejo de los sistemas de producción.

Temas:

3.1 Fundamentos de la Bio y agroclimatología
- 3.1.1 Terminología Bio y agroclimática
- 3.1.2 Periodos Bio y agroclimáticos
- 3.1.3 Modalidades bioclimáticas de los cultivos
- 3.1.4 Ciclos biológicos de los cultivos (Crecimiento y Desarrollo)

3.2 Fenología
- 3.2.1 Divisiones de la fenología
- 3.2.2 Utilidad y aplicaciones
- 3.2.3 Calendarios fenológicos
- 3.2.4 Atlas fenológicos
- 3.2.5 Promedios fenológicos
- 3.2.6 Información fenológica

3.3 Observación fenológica
- 3.3.1 Observaciones fitofenológicas agrícolas
- 3.3.2 Observaciones fenológicas en los cultivos anuales y perenes
- 3.3.3 Observaciones fenométricas
- 3.3.4 Observaciones fenológicas fitosanitarias
- 3.3.5 Observaciones fenológicas detalladas en cultivos anuales y perenes
- 3.3.6 Registro fitofenológico integral en forestales, ornamentales y frutales arbóreos.

3.4 Bioclimatología agrícola y agroclimatología
- 3.4.1 Bioclimatología de especias vegetales
- 3.4.2 Métodos de trabajo de la agroclimatología
- 3.4.3 Inventario agroclimático
- 3.4.4 Evaluación agroclimática
- 3.4.5 Cartografía Agroclimática

3.5 Acción de los elementos meteorológicos sobre los cultivos
- 3.5.1 Efectos foto energéticos
- 3.5.2 Efectos fotoestimulantes

3.5.3 Temperatura del suelo
3.5.4 Acción de la humedad del suelo
3.6 Índices biometeorológicos y bioclimáticos
3.6.1 Expresión y cuantificación de la relación tiempo/cultivo
3.6.2 Índices térmicos simples
3.6.3 Índices biometeorólogos de necesidad calórica
3.6.4 Índices agroclimáticos de sumas de temperatura
3.6.5 Índices biometeorólogos de exigencia en frío
3.6.6 Índices bioclimáticos combinados de temperatura y fotoperiodo
3.7 Clasificaciones agroclimáticas
3.7.1 Clasificación por elementos climáticos simples, por índices agroclimáticos, por tipos agroclimáticos y agro botánicas.
3.7.2 Clasificación por tipos agroclimáticos del pistacho (Pistacia vera L.)

Unidad temática 4. Adversidades climáticas y su impacto en la producción agropecuaria

Objetivo: Analizar las adversidades climáticas y su impacto en la producción de los cultivos, a través del análisis de información climática, a fin de prever como las adversidades climáticas pueden afectar significativamente los sistemas de producción y planificar mejor el manejo de los principales cultivos de importancia económica.

Temas:

4.1 Heladas
- 4.1.1 Definición y dinámica del daño por helada
- 4.1.2 Factores determinantes de una helada
- 4.1.3 Métodos de protección contra las heladas

4.2 Sequías
- 4.2.1 Tipos de sequías
- 4.2.2 Índices de las sequías

4.3 Granizo
- 4.3.1 Proceso de formación
- 4.3.2 Influencia de las condiciones geográficas
- 4.3.3 Métodos de defensa contra el granizo

4.4 La evolución del clima y la producción agrícola en México
- 4.4.1 Comportamiento de los eventos extremos

4.5 El clima en México
- 4.5.1 Principales características del clima en México
- 4.5.2 Clasificación y distribución geográfica de los climas en México.
- 4.5.3 Cambio climático

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Ahrens, D. & Henson R. (2018). *Meteorology today: an introduction to weather, climate and the environment* (12th ed.) Cengage Learning.
Bonan G. (2015). *Ecological climatology: concepts and applications* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Gay, C. (2003). *La atmósfera.* Santillana.

Lutgens F.K., Tarbuck E.J., Herman R. & Tasa D.G. (2018). *The atmosphere: an introduction to meteorology* (14th ed.). PearsonServicio Meteorológico Nacional (SMN). Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/

Murphy, G. M. y Hurtado, R. H. (2011). *Agrometeorología* (Primera Edición). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

National Aeronautics and Space Administration (NASA). Disponible en: https://ciencia.nasa.gov/

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Disponible en: https://www.noaa.gov/education

Organización Meteorológica Mundial (OMM). Disponible en: https://public.wmo.int/es

Sendiña, I. & Pérez, V. (2006). *Fundamentos de meteorología*. Universidad de Santiago de Compostela.

Complementario:

Meteored. https://www.meteored.mx/

Pacher, B., Lalic, B., Eitzinger, J., Dalla Marta, A., Orlandini, S., & Firanj Sremac, A. (2018). *Agricultural meteorology and climatology*. Firenze University Press.

Roger, B. (1999). *Atmósfera, tiempo y clima*. Omega.

Takle, E.S. (2015). Agricultural Meteorology and Climatology en *Encyclopedia of Atmospheric Sciences* (Second Edition), Academic Press, pp. 92-97. ISBN 9780123822253,https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382225-3.00009-8. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123822253000098).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

AGRONOMÍA

Elaboró:	Dr. Francisco Xavier Flores Gutiérrez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Gaspar Estrada Campuzano	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Susana Sánchez Nava	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Agronomía**

Carga académica	**3**	**1**	**4**	**7**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Curso**	Periodo escolar	**Primero**

Área curricular	**Fitotecnia**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Ninguna**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	
Ingeniería Agronómica en Floricultura	
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

Esta unidad de aprendizaje constituye la base de conocimientos de la producción agrícola en el Estado de México, a nivel regional, nacional y mundial, de tal manera que el alumno sea capaz de identificar las fuentes oficiales de información relativas a la producción agrícola.

La unidad de aprendizaje se aborda en cuatro unidades temáticas que se han planeado para lograr que el alumno comprenda la importancia de la agricultura, agronomía y del Ingeniero agrónomo, así como tener claros los recursos y factores necesarios para el desarrollo de las plantas y la productividad de los diferentes sistemas de producción.

Es necesario estudiar el origen de la agricultura, a través de diferentes fuentes de información; la importancia del suelo, como un ente vivo y sostén de las plantas, acerca del manejo apropiado del mismo y la importancia de la nutrición de las diferentes especies vegetales.

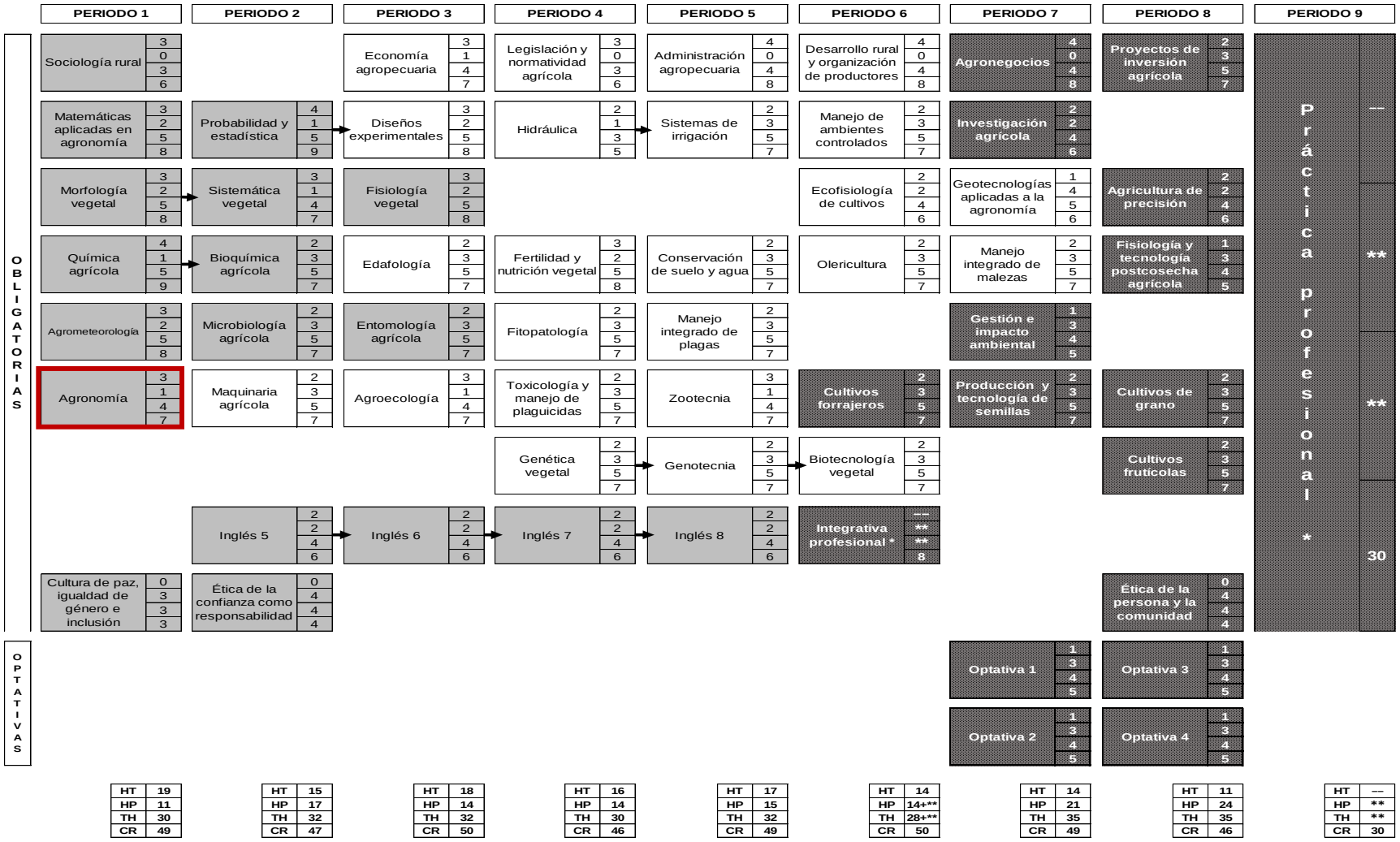
Un elemento que requiere de amplia discusión es el agua y su empleo en la producción agropecuaria, lo que requiere debatir sobre el consumo de agua por las plantas, el ciclo hidrológico y la necesidad de modificar y/o mejorar los sistemas de abastecimiento de agua para los cultivos. Sin olvidar la importancia del clima en las diferentes regiones de producción.

Finalmente, es importante que, para conocer el manejo de los diferentes cultivos, se identifique la importancia del clima en la adaptación de las plantas, con base en su capacidad de aprovechar los elementos ambientales y en la toma de decisiones de qué, cómo, cuándo sembrar y las acciones a tomar para el desarrollo apropiado de los cultivos para lograr la producción, en la cantidad y calidad que requiere la población.

De esa manera, la unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso con los elementos básicos para identificar la tecnología disponible en el manejo de los diferentes cultivos de importancia antropocéntrica. Así como brindar una visión objetiva acerca de las diferencias de manejo en diferentes regiones a nivel regional, nacional e internacional.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī (1, 3, 4, 5)	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos tropicales (1, 3, 4, 5)	Horticultura ornamental (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos industriales (1, 3, 4, 5)	Frutillas (1, 3, 4, 5)	
						Fungicultura (1, 3, 4, 5)	Hidroponía (1, 3, 4, 5)	
						Silvicultura (1, 3, 4, 5)	Comunicación profesional (1, 3, 4, 5)	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Seleccionar estrategias de manejo sostenible en los diferentes sistemas de producción agropecuaria, mediante el estudio, aplicación y mejora de las técnicas agrícolas en los cultivos a fin de aumentar la productividad y calidad.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Relacionar los componentes de los sistemas agrícolas mediante el estudio de los elementos agronómicos básicos para reconocer la importancia de la agronomía y su contribución en la seguridad alimentaria y bienestar social.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. La agricultura y la agronomía
Objetivo: Identificar los fundamentos teóricos y técnicos de los elementos que dan origen a la agricultura y agronomía y a los principales cultivos de interés en la humanidad, mediante la revisión de estadísticas de producción agrícola y prácticas de campo, para obtener una visión general de los factores que intervienen en el desarrollo agrícola.
Temas: 1.1 Importancia de la agricultura y de la agronomía 1.1.1 Historia de la agricultura 1.1.2 Presente y futuro de la agricultura en México y el mundo 1.1.3 Características ambientales de las áreas de origen de la agricultura 1.1.4 Importancia de la agronomía y del Ingeniero Agrónomo 1.2 Cultivos de interés para la humanidad 1.2.1 Principales especies cultivables de cereales, leguminosas, oleaginosas, hortícolas, florícolas, frutícolas, forrajeras, forestales e industriales. 1.2.2 Origen geográfico y nombre científico de las principales especies cultivables 1.3 Glosario de términos empleados en la agronomía

Unidad temática 2. El suelo y agua como medios en la producción agrícola
Objetivo: Analizar la importancia del suelo y agua en la producción agrícola, mediante la comprensión de sus características físicas, químicas, biológicas y de calidad, ejercicios de cálculo de tratamientos de fertilización, muestrarios de fertilizantes y prácticas de campo, para mejorar la producción y calidad de los cultivos.
Temas: 2.1 Importancia del recurso suelo 2.1.1 Características físicas, químicas y biológicas de los suelos 2.1.2 Sustratos 2.1.3 Tipos de fertilizantes empleados en la producción agrícola 2.1.4 Cálculo de tratamientos de fertilización 2.2 Importancia del recurso agua 2.2.1 Calidad del agua para la producción agrícola 2.2.2 Agua capilar, higroscópica, capacidad de campo y punto de marchitez permanente

Unidad temática 3. Desarrollo de las plantas y productividad de los cultivos
Objetivo: Identificar las etapas de desarrollo de las plantas y los factores involucrados en la producción de los cultivos, mediante el estudio de los elementos agronómicos, escalas de desarrollo, datos climáticos y prácticas en campo a fin de diferenciar etapas y reconocer factores que pueden limitar o maximizar la productividad.
Temas: 3.1 Escalas de desarrollo en las plantas 3.2 Modelo de tiempo térmico 3.3 Factores que afectan el desarrollo de las plantas 3.4 Factores involucrados en la productividad de los cultivos 3.4.1 Hereditarios: genéticos 3.4.2 Ambientales: edáficos, bióticos, climáticos y geográficos 3.4.3 Agronómicos: preparación del suelo, siembra, fertilización, labores culturales, control de plagas, cosecha y almacenamiento

Unidad temática 4. Alternativas de producción
Objetivo: Diferenciar las alternativas de producción agrícola mediante la identificación de las características de cada sistema a fin de desarrollarlos de acuerdo con las condiciones de cada zona o interés del productor.
Temas: 4.1 Producción agronómica de distintos cultivos de interés agrícola en diferentes regiones del país 4.1.1 Maíz, trigo, arroz, frijol, papa y hortalizas

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Cooke, G. W. (1983). Fertilización para rendimientos máximos. SECSA. México.

Engleman, E. M. (1979). Contribuciones al conocimiento del fríjol (*Phaseolus*) en México. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México. CP, México

Asociación Nacional de Mujeres Rurales e Indígenas ANAMURI (2018). Una breve historia de los orígenes de la agricultura, la domesticación y la diversidad de los cultivos. Revista Biodiversidad 2:11-20.

Favela-Chávez, E.; Preciado-Rangel, P.; Benavides-Mendoza, A. (2006). Manual para la preparación de soluciones nutritivas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila, México. ISBN 96-8844-051-5.

Gonzálvez, V.; Pomares, F. (2008). La fertilización y el balance de nutrientes en sistemas agroecológicos. Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Valencia, España.

Resh, H. M. (2006). Cultivos hidropónicos. Nuevas técnicas de producción. Ediciones Mundi-Prensa. España.

Reyes C. P. (1981). Historia de la agricultura. AGT. México

Reyes C. P. (1990). Maíz y su cultivo. Ed. AGT. México.

Robles S. R. (1983). Producción de granos y forrajes. Limusa. México.

Satorre, E. H.; Benech, R. L.; Slafer, G. A.; De la Fuente, E. B.; Miralles, D. J.; Otegui, M.E.; Savin, R. (2003). Producción de granos “Bases funcionales para su manejo”. FAUBA, Buenos Aires, Argentina.

Complementario:

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2015). Agenda Técnica Agrícola Campeche. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/3084_4789_Agenda_Tecnológica_Campeche_2015.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2015). Agenda Técnica Agrícola Nayarit. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/3097_4802_Agenda_Tecnológica_Nayarit_2015.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2015). Agenda Técnica Agrícola San Luis Potosí. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4141_4838_Agenda_Técnica_San_Luis_Potosí_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Aguascalientes. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4119_4816_Agenda_T%c3%a9cnica_Aguascalientes_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Baja California. Recuperado de

https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4120_4817_Agenda_Técnica_Baja_California_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Baja California Sur. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4121_4818_Agenda_Técnica_Baja_California_Sur_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Chiapas. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4123_4820_Agenda_Técnica_Chiapas_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Chihuahua. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4124_4821_Agenda_Técnica_Chihuahua_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Coahuila. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4125_4822_Agenda_Técnica_Coahuila_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Colima. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4126_4823_Agenda_Técnica_Colima_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Durango. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4127_4824_Agenda_Técnica_Durango_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Estado de México. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4128_4825_Agenda_T%c3%a9cnica_Estado_de_M%c3%a9xico_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Guanajuato. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4129_4826_Agenda_Técnica_Guanajuato_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Guerrero. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4130_4827_Agenda_Técnica_Guerrero_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Hidalgo. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4131_4828_Agenda_Técnica_Hidalgo_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Jalisco. Recuperado de

https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4132_4829_Agenda_Técnica_Jalisco_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Michoacán. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4133_4830_Agenda_Técnica_Michoacán_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Morelos. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4134_4831_Agenda_Técnica_Morelos_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Nuevo León. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4136_4833_Agenda_Técnica_Nuevo_León_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Oaxaca. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4137_4834_Agenda_Técnica_Oaxaca_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Puebla. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4138_4835_Agenda_Técnica_Puebla_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Querétaro. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4139_4836_Agenda_Técnica_Querétaro_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Quintana Roo. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4140_4837_Agenda_Técnica_Quintana_Roo_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Sinaloa. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4142_4839_Agenda_Técnica_Sinaloa_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Sonora. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4143_4840_Agenda_Técnica_Sonora_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Tabasco. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4144_4841_Agenda_Técnica_Tabasco_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Tamaulipas. Recuperado de

https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4145_4842_Agenda_Técnica_Tamaulipas_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Tlaxcala. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4146_4843_Agenda_Técnica_Tlaxcala_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Veracruz. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4147_4844_Agenda_Técnica_Veracruz_2017.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Yucatán. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4148_4845_Agenda_Tecnica_Yucatan_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2017). Agenda Técnica Agrícola Zacatecas. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/4149_4846_Agenda_Técnica_Zacatecas_2017.pdf.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2022). Agenda Nacional de Investigación 2022 – 2024. Recuperado de https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_agendas/14489_5269_Agenda_Nacional_de_investigación_2022-2024.pdf.

Páginas de internet: FAOSTAT, ICAMEX, SIAP, Comisión Nacional del Agua, SADER.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

CULTURA DE PAZ, IGUALDAD DE GÉNERO E INCLUSIÓN

Elaboró:	Dra. en CC. SS. Sandra Morales Hernández	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
	M. en Doc. María Edith Monroy Contreras	
Asesoría técnica:	M. en Ed. Alicia Celen Macedo Delgado	Dirección de Estudios Profesionales
	Lic. en Psic. Araceli Rivera Guzmán	

	H. Consejo Académico	**H. Consejo de Gobierno**
Fecha de aprobación:	22 de febrero 2022	22 de febrero 2022

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Cultura de paz, igualdad de género e inclusión**

Carga académica	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
	0	**3**	**3**	**3**

Carácter	Tipo	Periodo escolar
Obligatoria	**Seminario**	**Primero**

Área curricular	Núcleo de formación
Ciencias Sociales y Humanidades	**Básico**

Seriación	UA Antecedente	UA Consecuente
	Ninguna	**Ninguna**

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	**X**

II. Presentación del programa de estudios.

La significación que se advierte en el programa de estudios de la unidad de aprendizaje “Cultura de paz, igualdad de género e inclusión” está vinculada al sistema de valores sobre el cual descansan las temáticas propuestas.

Está organizada con base en componentes elementales para permitir al estudiantado apreciar, robustecer y afianzar la relación que guarda el respeto a los derechos humanos en pro de la igualdad sustantiva, la prevención de la violencia y el proceso de paz. Lo anterior como esencial en una formación profesional, integral y global mediante la problematización de las bases teóricas y una aproximación a las nociones básicas que posibiliten la adquisición de un entramado sólido sobre los fundamentos indispensables para la construcción de sociedades pacíficas, solidarias e incluyentes.

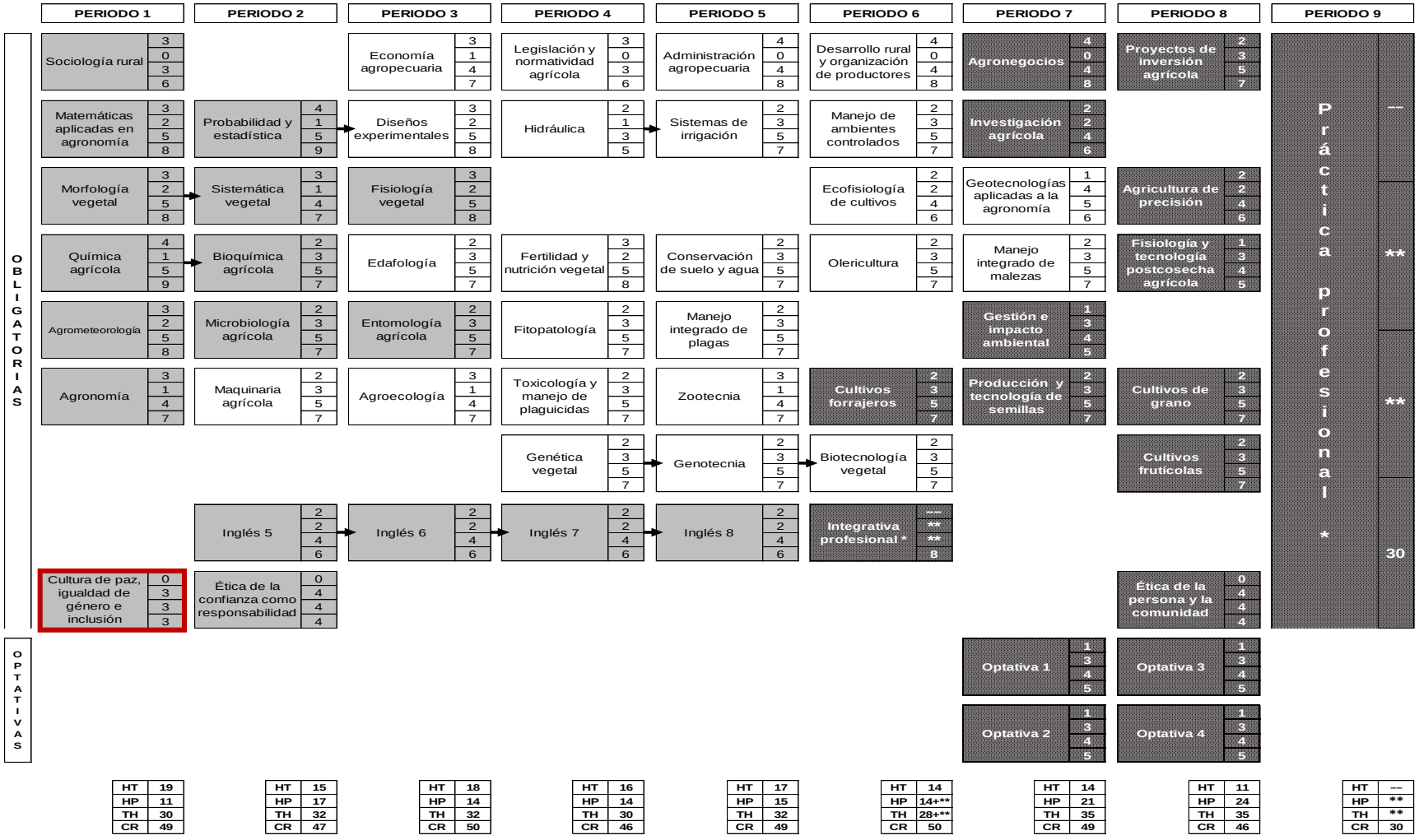
La unidad de aprendizaje supone un instrumento en la trasformación social, un deseable del compromiso educativo y un esfuerzo que aspira a que el alumnado reconozca su capacidad para influir positivamente en la sociedad. La temática planteada está encaminada a fomentar el pensamiento crítico y a contribuir en una formación acorde con una visión global y de responsabilidad social, así como a incidir en los procesos reflexivos del estudiantado.

Se estima que el programa coadyuve a conformar en el alumno un perfil humanista, e impacte en el fortalecimiento de sus competencias profesionales, a través de la reflexión y adquisición de conocimientos que abonen a la concientización de su rol como sujeto crítico e innovador; así como sensibilizarle sobre los desafíos que implica mudar rumbo a una perspectiva más incluyente y equitativa. Además de orientar su visión hacia la innovación resolutiva frente a las problemáticas y fenómenos contemporáneos. Se busca dotarle de recursos que le permitan una formación en equilibrio con el contexto actual y acorde con los principios de corresponsabilidad y los códigos de conducta universal.

Para alcanzar este objetivo, la unidad de aprendizaje propuesta se estructura en tres temáticas. Primero una aproximación a los derechos humanos en el proceso de paz, así como los fundamentos y acciones para la construcción de ésta; segundo, reconocer a la igualdad de género como principio para lograr la igualdad sustantiva, la relación con el sistema sexo-género y las formas de violencia contra las mujeres; y tercero, identificar a la inclusión como imperativo de justicia social, a fin de abatir la desigualdad y las formas de exclusión, mediante el reconocimiento del derecho a la no discriminación, las acciones y los valores inclusivos.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī 1 3 4 5	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī 1 3 4 5	
						Cultivos tropicales 1 3 4 5	Horticultura ornamental 1 3 4 5	
						Cultivos industriales 1 3 4 5	Frutillas 1 3 4 5	
						Fungicultura 1 3 4 5	Hidroponía 1 3 4 5	
						Silvicultura 1 3 4 5	Comunicación profesional 1 3 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Examinar la relación que guarda el respeto pleno de los derechos humanos con la igualdad género y la inclusión en la prevención de la violencia y el proceso de paz, a través de la adquisición y problematización de las bases teóricas y conceptuales; para fomentar una perspectiva crítica, íntegra y reflexiva, acorde con los principios de corresponsabilidad y los códigos de conducta universal.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Cultura de paz
Objetivo: Examinar la relación que guardan los derechos humanos con la cultura de paz, a partir del estudio de las nociones básicas, fundamentos, mecanismos y sistemas de protección, así como las acciones en favor de la construcción de ésta, para impulsar el actuar reflexivo, crítico y responsable de las juventudes en la promoción de sociedades pacíficas.
Temas: 1.1 ¿Qué es un derecho humano? 1.1.1 Fundamentos de los derechos humanos 1.1.2 Delimitación conceptual y generaciones de los derechos humanos 1.1.3 Reconocimiento y protección de los derechos humanos 1.2 La paz como derecho humano 1.2.1 El derecho a la paz 1.2.2 Fundamentos de la construcción de paz 1.2.3 Diálogo, conflicto y mediación 1.2.4 La violencia y sus formas 1.3 Las juventudes en la construcción de sociedades pacíficas 1.3.1 Violencias en el contexto educativo 1.3.2 La educación de la juventud en el proceso de paz

Unidad temática 2. Igualdad de género
Objetivo: Debatir la igualdad de género como principio y esencia de los derechos humanos, mediante el análisis de la categoría de igualdad, así como del sistema sexo-género y su relación con las formas de violencia contra las mujeres, para provocar la reflexión sobre la igualdad sustantiva, fortalecer la cultura de la denuncia y erradicar la violencia machista.
Temas: 2.1 El principio de igualdad como esencia de los derechos humanos 2.1.1 Concepto de igualdad 2.1.2 La igualdad como principio democrático 2.1.3 ¿Igualdad es sinónimo de equidad? 2.2 La igualdad de género 2.2.1 El sistema sexo-género: roles y estereotipos 2.2.2 ¿Qué es la perspectiva de género? 2.2.3 Igualdad sustantiva 2.3 Violencia de género y sus formas 2.3.1 Violencia de género/violencias machistas 2.3.2 Características, causas y consecuencias de la violencia de género 2.3.3 El violentómetro 2.3.4 La cultura de la denuncia y los protocolos de actuación para víctimas de violencia de género

Unidad temática 3. Inclusión
Objetivo: Debatir la inclusión como principio de justicia social, mediante el análisis de las desigualdades y las formas de exclusión, así como el derecho a la no discriminación, las acciones y los valores inclusivos, para provocar la reflexión sobre el papel de la educación inclusiva.
Temas: 3.1 La inclusión como principio de justicia social 3.1.1 Exclusión y desigualdades 3.1.2 Formas de exclusión y estereotipos 3.2. Acciones integrales para la inclusión 3.2.1 El derecho a la no discriminación 3.2.2 Valores inclusivos: diversidad, equidad y solidaridad 3.2.3 Educación inclusiva

VII. Acervo bibliográfico.

Básico

Alegre, M., montero, J. & Monti, E. (2015). “Igualdad”, en Enciclopedia de filosofía y teoría del derecho. Vol. Dos de Fabra, Jorge Luis y Rodríguez, Verónica, pp. 1595-1637. México. UNAM. Disponible en: https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3796/25.pdf

De la Torre, C. (Coord.) (2006). El Desarrollo del derecho a la no discriminación en el Sistema de Derechos Humanos de las Naciones Unidas. CONAPRED, México. Disponible en: https://www.conapred.org.mx/userfiles/files/BD-DND-11.pdf

CEPAL. (2021) Camino al desarrollo local inclusivo: guía de buenas prácticas para la inclusión social y laboral de personas jóvenes con discapacidad. Disponible en: https://hdl.handle.net/11362/47652

Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) (2018). El derecho a la no discriminación. México. Disponible en: https://www.cndh.org.mx/documento/el-derecho-la-no-discriminacion

Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2019). ABC de la perspectiva de género. México. Disponible en: https://mexicosocial.org/wp-content/uploads/2019/03/perspectiva-género-CNDH.pdf

Fierro, A. (2012) Manejo de conflictos y mediación. Oxford University Press. México. Disponible en: https://www.academia.edu/30167415/Manejo_de_Conflictos_y_Mediacion

Devalle, A. y V. Vega (1999), Una escuela en y para la diversidad. El entramado de la diversidad. Argentina: Aique Grupo Editor.

Galtung, J. (2003) Paz por medios pacíficos. Paz y conflicto, desarrollo y civilización. Bilbao. Gernika Gogoratuz. Disponible en: https://www.gernikagogoratuz.org/wp-content/uploads/2020/05/RG07completo-A4.pdf

Ministerio de sanidad, consumo y bienestar social (s. f). La violencia de género en los jóvenes. Una visión general de la violencia de género aplicada a los jóvenes en España. Madrid: Instituto de la Juventud. Disponible en http://www.injuve.es/sites/default/files/adjuntos/2019/07/estudio_violencia_web_injuve.pdf

Segreste R. S, (2019). Manual básico de derechos humanos para autoridades municipales. Segunda Edición. México: Comisión Nacional de Derechos Humanos.

UNESCO (2008) La educación inclusiva. El camino hacia el futuro. París, UNESCO. Disponible en: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/

---------- (1981). La violencia y sus causas. París: Editorial de la Unesco. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000043086_spa

Tünnermann B. C. (1997). Los derechos humanos: evolución histórica y reto educativo. Caracas: UNESCO

Complementario:

Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos ACNUDH (2016). Derechos Humanos. Manual para Parlamentarios N° 26. Disponible en: https://www.ohchr.org/Documents/Publications/HandbookParliamentarians_SP.pdf

Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Convención de Belém do Pará) (2013). México. Comisión Nacional de los Derechos Humanos. Disponible en: convencion_BelemdoPara.pdf (cndh.org.mx)

Comisión de derechos Humanos del Distrito Federal (2011). Fundamentos teóricos de los derechos humanos. México: Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal. Disponible en: https://piensadh.cdhdf.org.mx/images/publicaciones/material_de_capacitacion/curso/2011_Fundamentos_teoricos_dh.pdf

Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) (2019). Principales estándares y recomendaciones en materia de violencia y discriminación contra mujeres, niñas y adolescentes. Disponible en: http://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/violencia-discriminacion-mujeres-Anexo1-es.pdf

Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2018). La discriminación y el derecho a la no discriminación. CNDH. México. Disponible en: https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-05/21-Discriminacion-DH.pdf

Furlán, Alfredo y Terry Carol Spitzer (coords.) (2013). Convivencia, disciplina y violencia en las escuelas 2002-2011. México: ANUIES- COMIE. Colección Estados del Conocimiento. Disponible en: http://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2020/08/Convivencia-disciplina-y-violencia-en-las-escuelas.pdf

Organización de los Estados Americanos OEA (2011). Desigualdad e inclusión social en las Américas 14 ensayos. Segunda edición. Disponible en: https://www.oas.org/docs/desigualdad/libro-desigualdad.pdf

Organización de las Naciones Unidas ONU (2015). Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH). Disponible en: https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf

Protocolo para prevenir, atender y sancionar la violencia de género en la Universidad Autónoma del Estado de México (2021). México. UAEMéx. Disponible en: Protocolo_Prevenir_y_atender_violencia_de_genero.pdf (uaemex.mx)

UNESCO (1997). El Derecho Humano a la Paz. Declaración del Director General, Doc. SHS-97/WS/6, 1997, 15 p. Disponible en: http://fund-culturadepaz.org/spa/DOCUMENTOS/Declaraciones/Derecho_Humano%20_a_la_Paz_1997.pdf

Segundo Periodo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

PROBABILIDAD Y ESTADISTICA

Elaboró:	Dr. Carlos Gustavo Martínez Rueda	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Andrés González Huerta	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Claudia Saavedra Guevara	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Justino Gerardo González Díaz	Centro Universitario UAEM Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Probabilidad y estadística**

Carga académica	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
	4	**1**	**5**	**9**

Carácter	Tipo	Periodo escolar
Obligatoria	**Curso**	**Segundo**

Área curricular	Núcleo de formación
Ciencias Exactas	**Básico**

Seriación	
UA Antecedente	**Ninguna**
UA Consecuente	**Diseños experimentales**

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	**X**

II. Presentación del programa de estudios.

La estadística y la probabilidad tienen muchas aplicaciones en el ámbito agronómico, puesto que la mayoría de los fenómenos físicos, químicos y biológicos relacionados con el crecimiento de planta, así como los de carácter socioeconómico, se pueden medir cuantitativamente, y principalmente de naturaleza aleatoria. Por lo tanto, el Ingeniero Agrónomo en sus diferentes especialidades debe aplicar los principales métodos y procedimientos desarrollados en estadística y probabilidad para describir e interpretar conjuntos de datos y modelar el comportamiento de variables aleatorias para la toma de decisiones y elegir mejores estrategias de solución

El programa de estudio de esta unidad de aprendizaje tiene como objetivo fundamental analizar información numérica mediante la aplicación de métodos y procedimientos de estadística descriptiva y probabilidad para interpretar resultados de fenómenos aleatorios relacionados con la fitotecnia, la floricultura y la agroindustria.

En una primera fase se aborda el origen y concepto de estadística, así como su relación con el método científico y otras disciplinas de las ciencias agronómicas. En una segunda fase, se revisan de los principales métodos y procedimientos empleados en la obtención, organización, análisis e interpretación de datos (estadística descriptiva) mediante el uso de software y otras herramientas digitales.

En la tercera fase se aplican los enfoques de probabilidad, partiendo de la base axiomática de la misma. Finalmente se aplican los principales modelos probabilísticos a través de software y herramientas digitales para modelar el comportamiento de variables aleatorias discretas y continuas

Se hace necesario que el futuro profesional tenga una base firme en matemáticas aplicadas, además de la habilidad en el manejo de calculadora científica y hoja de cálculo para su aplicación en el ámbito laboral.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Sociología rural 3 0 3 6		Economía agropecuaria 3 1 4 7	Legislación y normatividad agrícola 3 0 3 6	Administración agropecuaria 4 0 4 8	Desarrollo rural y organización de productores 4 0 4 8	Agronegocios 4 0 4 8	Proyectos de inversión agrícola 2 3 5 7	Práctica profesional * —
	Matemáticas aplicadas en agronomía 3 2 5 8	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Hidráulica 2 1 3 5	Sistemas de irrigación 2 3 5 7	Manejo de ambientes controlados 2 3 5 7	Investigación agrícola 2 2 4 6		
	Morfología vegetal 3 2 5 8	Sistemática vegetal 3 1 4 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8			Ecofisiología de cultivos 2 2 4 6	Geotecnologías aplicadas a la agronomía 1 4 5 6	Agricultura de precisión 2 2 4 6	**
	Química agrícola 4 1 5 9	Bioquímica agrícola 2 3 5 7	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Conservación de suelo y agua 2 3 5 7	Olericultura 2 3 5 7	Manejo integrado de malezas 2 3 5 7	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola 1 3 4 5	
	Agrometeorología 3 2 5 8	Microbiología agrícola 2 3 5 7	Entomología agrícola 2 3 5 7	Fitopatología 2 3 5 7	Manejo integrado de plagas 2 3 5 7		Gestión e impacto ambiental 1 3 4 5		
	Agronomía 3 1 4 7	Maquinaria agrícola 2 3 5 7	Agroecología 3 1 4 7	Toxicología y manejo de plaguicidas 2 3 5 7	Zootecnia 3 1 4 7	Cultivos forrajeros 2 3 5 7	Producción y tecnología de semillas 2 3 5 7	Cultivos de grano 2 3 5 7	**
				Genética vegetal 2 3 5 7	Genotecnia 2 3 5 7	Biotecnología vegetal 2 3 5 7		Cultivos frutícolas 2 3 5 7	
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Integrativa profesional * — ** ** 8			30
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4						Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4	
OPTATIVAS							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 3 1 3 4 5	
							Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 4 1 3 4 5	
	HT 19 HP 11 TH 30 CR 49	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 14 HP 14+** TH 28+** CR 50	HT 14 HP 21 TH 35 CR 49	HT 11 HP 24 TH 35 CR 46	HT — HP ** TH ** CR 30

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī (1, 3, 4, 5)	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos tropicales (1, 3, 4, 5)	Horticultura ornamental (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos industriales (1, 3, 4, 5)	Frutillas (1, 3, 4, 5)	
						Fungicultura (1, 3, 4, 5)	Hidroponía (1, 3, 4, 5)	
						Silvicultura (1, 3, 4, 5)	Comunicación profesional (1, 3, 4, 5)	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Implementar principios y modelos físico - matemáticos al estudio de fenómenos determinísticos y aleatorios relacionados con la ingeniería agronómica a través de la aplicación de métodos numéricos, probabilísticos y análisis de datos con el fin de obtener información confiable para generar alternativas de solución que optimicen y eleven la productividad de los cultivos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar información numérica mediante la aplicación de métodos y procedimientos de estadística descriptiva y probabilidad para interpretar resultados de fenómenos aleatorios agrícolas, florícolas e industriales.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Origen e importancia de la estadística
Objetivo: Identificar la importancia de la estadística, mediante el estudio de su origen y ramas principales, así como su relación con otras disciplinas y el método científico, para establecer su utilidad en la agronomía.
Temas: 1.1 Definición de estadística y su origen 1.2 Principales ramas de la estadística 1.3 Relación de la estadística con otras disciplinas de la agronomía 1.4 El método científico y su relación con la estadística

Unidad temática 2. Estadística descriptiva
Objetivo: Implementar las principales herramientas metodológicas de la estadística descriptiva, mediante la aplicación de métodos gráficos, tabulares y cálculo de medidas numéricas con el uso de software y herramientas digitales, para caracterizar e interpretar conjuntos de datos.
Temas: 2.1 Obtención de datos 2.2 Métodos para la organización y presentación de datos 2.3 Notación suma y sus propiedades 2.4 Cálculo e interpretación de las principales medidas de tendencia central y de dispersión

Unidad temática 3. Conceptos básicos de probabilidad
Objetivo: Implementar los enfoques y definiciones de probabilidad, mediante la aplicación de sus teoremas y base axiomática, para establecer el grado de certidumbre de que ocurra un evento aleatorio.
Temas: 3.1 Definiciones y enfoques de probabilidad 3.2 Teoría de conjuntos 3.3 Técnicas de conteo 3.4 Base axiomática y teoremas de probabilidad 3.5 Probabilidad condicional e independencia 3.6 Teorema de Bayes

Unidad temática 4. Variable aleatoria y distribuciones de probabilidad
Objetivo: Implementar modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas y continuas de mayor importancia, mediante el estudio de sus conceptos y la distribución de probabilidades, así como el uso de software y herramientas digitales, para modelar resultados que se generan de experimentos aleatorios.
Temas: 4.1 Concepto de variable aleatoria y distribución de probabilidad 4.2 Valor esperado y varianza de una variable aleatoria 4.3 Modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias discretas: binomial, binomial negativa, multinomial, geométrico, hipergeométrico y poisson 4.3 Modelos probabilísticos asociados a variables aleatorias continuas (normal, t de student, chi cuadrada y F)

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Chao, Lincoln. (1995). *Introducción a la estadística.* Compañía editorial continental. 10ª reimpresión.

Infante Gil, Said y Zarate de Lara, Pedro. (2011). Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario. Segunda Edición. México. Ed. Trillas.

Lipschutz Seymour. (2010). Probabilidad (teoría y 500 problemas resueltos). México. Ed. Mc Graw-Hill (Serie Schaum).

Miller Irwin y John E. Freud. (2004). Probabilidad y estadística para ingenieros. México. Ed. Reverte Mexicana, S.A.

Sahagún Castellanos, Jaime. (2007). Estadística descriptiva y probabilidad: una perspectiva biológica. México. Ed. Universidad Autónoma Chapingo.

Spiegel, M.R. (2003). Teoría y problemas de probabilidad y estadística. México. Ed. Mc Graw-Hill. (Serie Schaum).

Complementario:

Devore, Jay L. (2008) Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Séptima edición. 742pp.

Di Rienzo, Julio Alejandro; Casanovas, Fernando; González, Laura Alicia; Tablada, Elena Margot; Díaz, María del Pilar; Robledo, Carlos Walter; Balzarini, Mónica Graciela. (2005). Estadística para las ciencias agropecuarias. Sexta Edición. Libro electrónico. 347 pp.

Infante Gil, Said y Zarate de Lara Pedro. (2011). Métodos estadísticos: soluciones a los problemas. Primera Edición. México. E. Trillas.

Meyer, Paul L. (1998). Probabilidad y aplicaciones estadísticas, México. Ed. Fondo Educativo Interamericano, S.A.

Montgomery, Douglas C. y Runger, George C. (2008). Probabilidad y estadística aplicada a la ingeniería. México. Ed. Limusa Willey.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

SISTEMÁTICA VEGETAL

Elaboró:	Dr. José Antonio López Sandoval	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Amalia Pérez Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Alina Morquecho Contreras	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Luis Miguel Vázquez García	Centro Universitario UAEM Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Sistemática vegetal**

Carga académica	**3**	**1**	**4**	**7**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Curso**	Periodo escolar	**Segundo**

Área curricular	**Ciencias Naturales y Ambientales**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Morfología vegetal**	**Ninguna**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Sistemática vegetal es fundamental en la formación del ingeniero agrónomo debido a que aborda el estudio de los aspectos filogenéticos para entender el origen y evolución de las especies cultivadas. Por tanto, en la impartición del sistema de clasificación de plantas se pondrá énfasis a las familias de plantas cultivadas y se usará uno de los sistemas de clasificación más actual en el área sistemática como es el APG IV 2016 (Angiosperm Phylogeny Group).

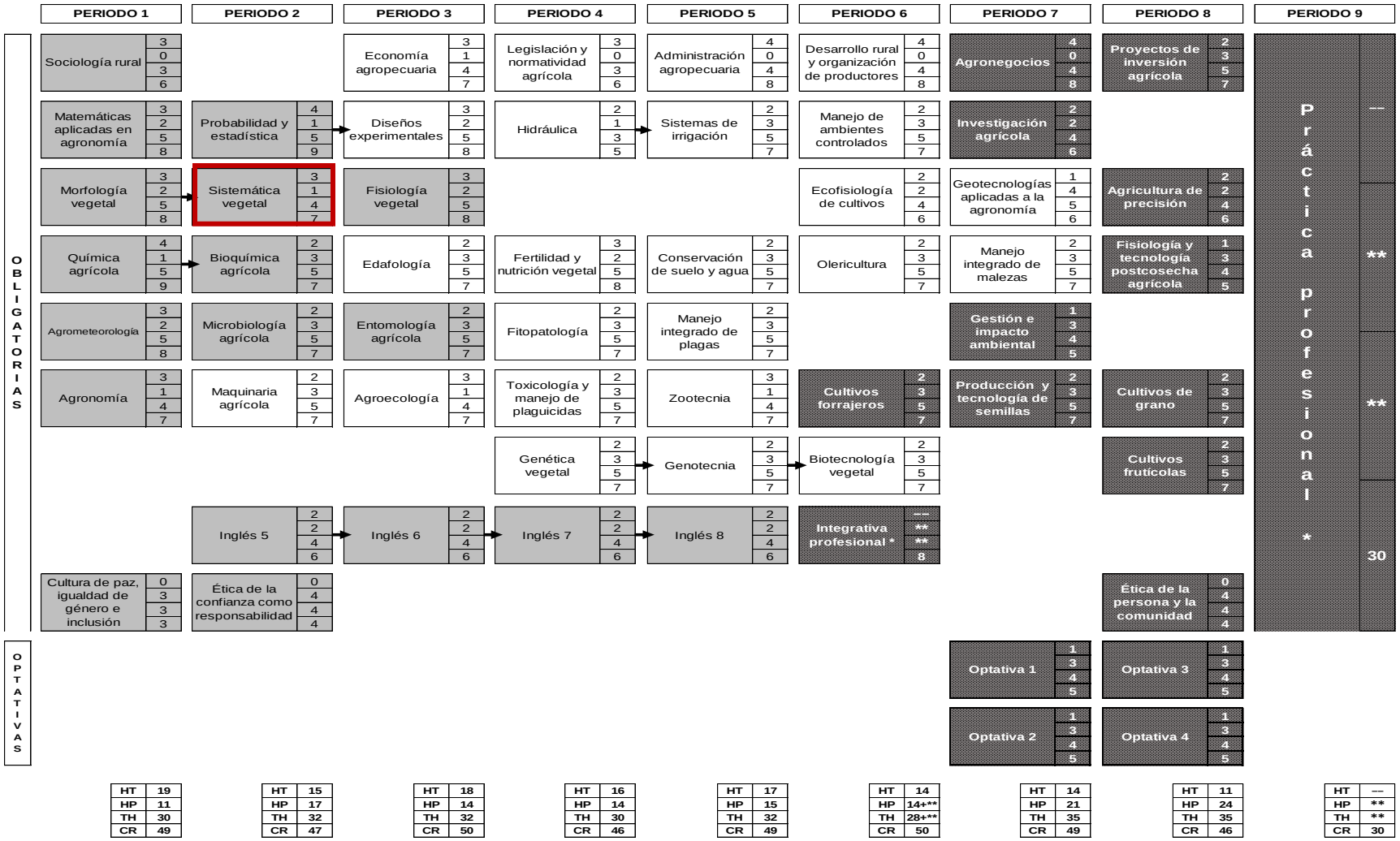
El programa de estudios se compone de cinco unidades, en la primera unidad se abordan aspectos generales de la taxonomía y la sistemática vegetal como la definición de términos, reglas de nomenclatura, la creación de un herbario y el uso de claves dicotómicas; en la unidad dos se describen el grupo de helechos y plantas afines de interés económico para conocer su uso y biodiversidad; en la unidad tres se abordan las gimnospermas cultivadas para distinguir su potencial y diversificación; la unidad cuatro se describen a las familias de monocotiledóneas de interés económico para conocer su uso y biodiversidad; la unidad cinco aborda a las familias de dicotiledóneas para conocer su potencial y diversificación.

Debido a la naturaleza de la unidad de aprendizaje se requieren sesiones de laboratorio para observar los aspectos morfológicos más importantes de las familias a las que pertenecen las diferentes especies de plantas cultivadas.

Finalmente, la unidad de aprendizaje otorga las bases teóricas para reconocer las especies cultivadas y obtener un mejor manejo del cultivo, así como para poder combatir de forma idónea a las malezas en el ejercicio profesional.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī	
						Cultivos tropicales	Horticultura ornamental	
						Cultivos industriales	Frutillas	
						Fungicultura	Hidroponía	
						Silvicultura	Comunicación profesional	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43
	36
	79
	122

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos

Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57
	53
	110
	167

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos

Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**
	29+**
	49+**
	107

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	**4**
	12
	16
	20

Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Determinar la diversidad de plantas cultivadas, a través de la caracterización de los grupos taxonómicos, para identificar su relación y aplicación en el campo de la agronomía.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Sistemática y nomenclatura.
Objetivo: Examinar la taxonomía y la sistemática de las plantas cultivadas, mediante el estudio de su nomenclatura, clasificación y filogenia, con el fin de analizar el nombre aceptado, su sinonimia y sus relaciones filogenéticas.
Temas: 1.1 Nomenclatura 1.2 Taxonomía 1.2.1 Sistemas de clasificación 1.2.2 Categorías taxonómicas 1.2.3 Herbario, herborización, colección, identificación y nuevos cultivares 1.3 Claves dicotómicas y policotómicas 1.4 Sistemática

Unidad temática 2. Familias de helechos y plantas afines cultivadas de interés económico.
Objetivo: Describir las familias de helechos y plantas afines cultivadas, mediante el estudio de su origen, filogenia, morfología, taxonomía, especies y cultivares, para identificar su uso y biodiversidad.
Temas: 2.1 Filogenia 2.2 Familias taxonómicas con especies cultivadas: Selaginellaceae, Equisetaceae, Nephrolepidiaceae, Polypodiaceae, Adiantaceae, Dryopteridaceae, Salviniaceae, Pteridaceae, Davalliaceae, Dicksoniaceae, Cyatheaceae, Schizaeaceae.

Unidad temática 3. Familias de gimnospermas cultivadas de interés económico.
Objetivo: Describir las familias gimnospermas cultivadas, mediante el estudio de su origen, filogenia, morfología, taxonomía, especies y cultivares, para identificar su uso y biodiversidad.
Temas: 3.1 Filogenia 3.2 Familias taxonómicas con especies cultivadas: Cycadaceae, Pinaceae, Cupressaceae, Ginkgoaceae, Taxaceae.

Unidad temática 4. Familias de monocotiledóneas cultivadas de interés económico
Objetivo: Describir las familias de monocotiledóneas cultivadas, mediante el estudio de su origen, filogenia, morfología, taxonomía, especies y cultivares, para identificar su uso y biodiversidad.
Temas: 4.1 Filogenia 4.2 Familias taxonómicas con especies cultivadas: Arecaceae, Cyclanthaceae, Pandanaceae, Aponogetonaceae, Alismataceae, Butomaceae, Hydrocharitaceae, Poaceae, Cyperaceae, Bromeliaceae, Commelinaceae, Pontederiaceae, Juncaceae, Liliaceae, Amaryllidaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae, Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae, Marantaceae, Orchidaceae.

Unidad temática 5. Familias de dicotiledóneas cultivadas de interés económico
Objetivo: Describir las familias de dicotiledóneas cultivadas, mediante el estudio de su origen, filogenia, morfología, taxonomía, especies y cultivares, para identificar su uso y biodiversidad.
Temas: 5.1 Filogenia 5.2 Familias taxonómicas con especies cultivadas: Casuarinaceae, Piperaceae, Salicaceae, Moraceae, Betulaceae, Platanaceae, Juglandaceae, Fagaceae, Trochodendraceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Sterculiaceae, Phytolaccaceae, Lardizabalaceae, Polygonaceae, Proteaceae, Rhamnaceae, Flacourtiaceae, Ulmaceae, Lauraceae, Thymelaeaceae, Sapindaceae, Buxaceae, Euphorbiaceae, Oleaceae, Aceraceae, Hippocastanaceae, Urticaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Aizoaceae, Elaeagnaceae, Hamamelidaceae, Nyctaginaceae, Combretaceae, Nepenthaceae, Myristicaceae, Lythraceae, Aristolachiaceae, Nymphaceae, Cactaceae, Begoniaceae, Portulacaceae, Loasaceae, Lecythidaceae, Myrtaceae, Punicaceae, Styracaceae, Sarraceniacae, Guttiferae, Cistaceae, Papaveraceae, Bixaceae, Apocynaceae, Sapotaceae, Asclepiadaceae, Boraginaceae, Verbenaceae, Pedaliaceae, Oleaceae, Solanaceae, Convolvulaceae, Acanthaceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae, Gesneriaceae, Rubiaceae, Ericaceae, Compositae, Campanulaceae, Lobeliaceae, Caprifoliaceae, Styracaceae, Valerianaceae, Loganiaceae, Polemoniaceae, Globulariaceae, Myoporaceae, Lamiaceae, Plumbaginaceae, Primulaceae, Caricaceae, Lythraceae, Malpighiaceae, Aquifoliaceae, Oxalidaceae, Saxifragaceae, Bombacaceae, Brassicaceae, Polygalaceae, Vitaceae, Leguminosae, Anacardiaceae, Geraniaceae, Crassulaceae, Rutaceae.

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellog, E. A., & Stevens, P. F. (1999). Plant Systematic, a phylogenetic approach sinauer Associates Inc. publishers Sander and massachusetts.

Gurcharan, S. (2004). Plant systematics: an integrated approach. Plant systematics: an integrated approach.

Mickel, J.T. & Smith, A.R. (2004). The Pteridophytes of Mexico. New York Botanical Garden.

Mabberley, D. J. (1997). The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants. Cambridge university press.

Walters, D. R. (1996). Vascular plant taxonomy. Kendall Hunt.

León, J. (1987). Botánica de los cultivos tropicales (No. 84). Bib. Orton IICA/CATIE.

Complementario:

Gledhill, D. (2008). The names of plants. Cambridge University Press.

New York Botanical Garden, disponible en www.tropicos.org

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

BIOQUÍMICA AGRÍCOLA

Elaboró:	Dra. Luz Raquel Bernal Martínez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Ana Tarín Gutiérrez Ibáñez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Martha Elena Mora Herrera	Centro Universitario UAEM Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
Fecha de aprobación:	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Bioquímica agrícola**

Carga académica	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
	2	**3**	**5**	**7**

Carácter	Tipo	Periodo escolar
Obligatoria	**Laboratorio**	**Segundo**

Área curricular	Núcleo de formación
Ciencias Naturales y Ambientales	**Básico**

Seriación	
Química agrícola	**Ninguna**
UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

La Bioquímica es una ciencia multidisciplinaria que comprende áreas de la biología, química orgánica e inorgánica, morfología vegetal, entre otras que integran para la comprensión de las biomoléculas en los procesos biológicos de los organismos. Así mismo, el conocimiento de las propiedades, estructura y diversas transformaciones moleculares que ocurren en los distintos procesos metabólicos.

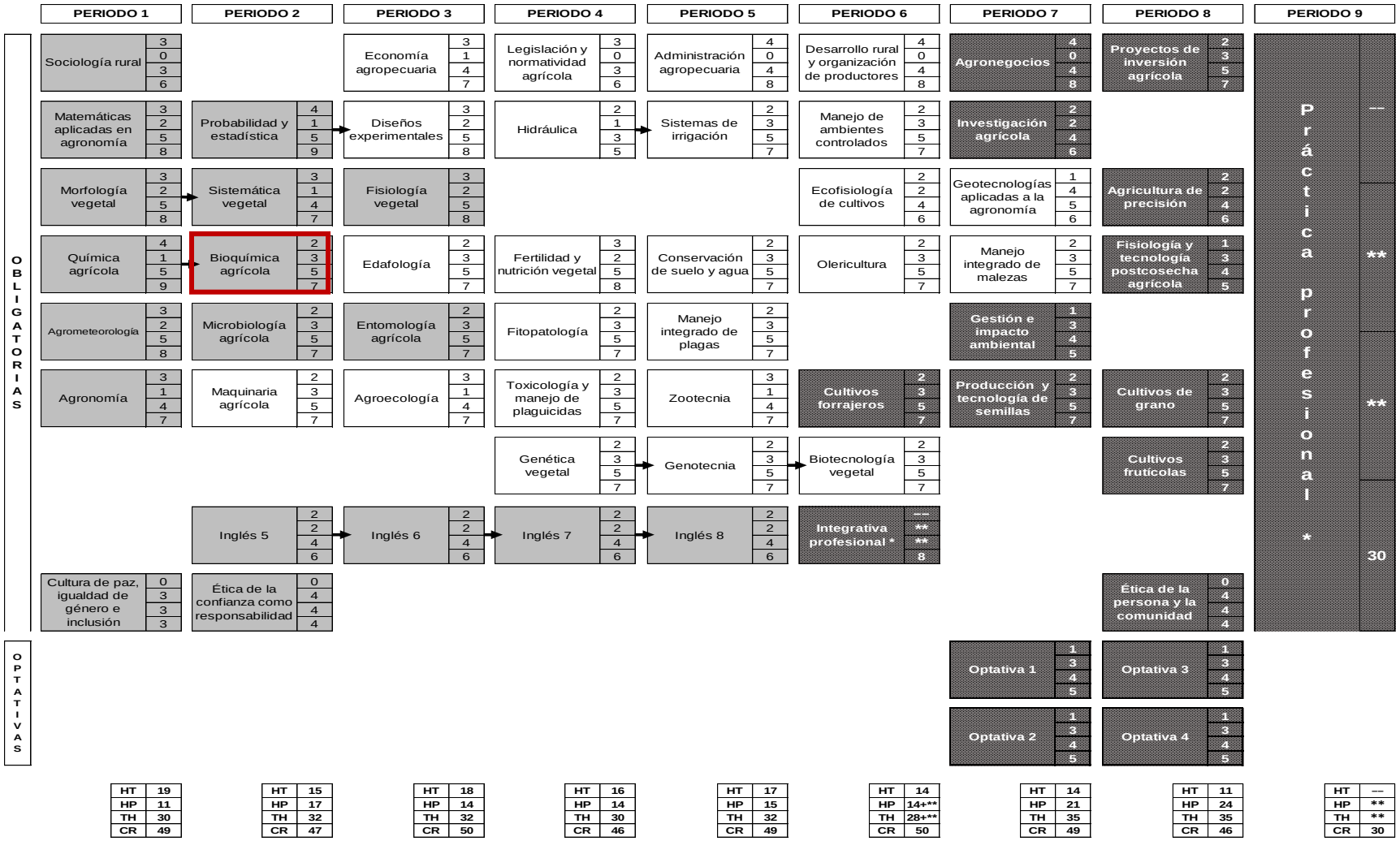
La Bioquímica contribuye en la formación del Ingeniero Agrónomo al aportar las bases químico-biológicas para la producción de diversos sistemas agrícolas con buenas prácticas agrícolas y sustentables, contemplando en su quehacer, detener la pérdida de la biodiversidad, reducción en la erosión de suelos y la disminución en la emisión de gases de efecto invernadero de origen agropecuario.

El programa de estudios se compone de seis unidades temáticas en las cuales se desarrolla la información relevante con respecto a propiedades químicas y biológicas, estructura, clasificación e importancia en los organismos vivos. Las unidades contemplan los temas agua, carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos, fotosíntesis, respiración celular y metabolismo secundario. Cabe mencionar que las unidades temáticas se fortalecen con prácticas de laboratorio.

Está unidad de aprendizaje no cuenta con seriación, sin embargo, su contenido aporta al estudio y comprensión en unidades de aprendizaje subsecuentes.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī (1, 3, 4, 5)	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos tropicales (1, 3, 4, 5)	Horticultura ornamental (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos industriales (1, 3, 4, 5)	Frutillas (1, 3, 4, 5)	
						Fungicultura (1, 3, 4, 5)	Hidroponía (1, 3, 4, 5)	
						Silvicultura (1, 3, 4, 5)	Comunicación profesional (1, 3, 4, 5)	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Examinar los procesos bioquímicos que ocurren en los organismos vivos, a través del estudio de las características estructurales, propiedades y función de las diversas moléculas que los componen, para relacionarlos con los compuestos metabólicos de las plantas y microorganismos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Aspectos generales la Bioquímica
Objetivo Analizar los conocimientos básicos en el estudio de la bioquímica, a través de los elementos químicos y práctica en el laboratorio, para comprender los componentes que integran a los organismos vivos y sus bases moleculares.
Temas: 1.1 Características generales de la célula 1.2 Características generales de los bioelementos 1.2.1 Enlaces químicos 1.3 Generalidades Agua y pH 1.4 Reacciones REDOX 1.5 Moléculas de carbono y grupos funcionales en las moléculas orgánicas

Unidad temática 2. Carbohidratos
Objetivo: Distinguir a los glúcidos, a través del estudio de su estructura y clasificación, así como práctica en el laboratorio, para la comprensión de su función y propiedades.
Temas: 2.1 Propiedades químicas y biológicas de los carbohidratos 2.2 Clasificación y estructura por grupo funcional, por número de carbonos y por número de monómeros 2.2.1 Monosacáridos 2.2.2 Disacáridos 2.2.3 Oligosacáridos 2.2.4 Polisacáridos 2.3 Importancia y función de los carbohidratos

Unidad temática 3. Lípidos
Objetivo: Distinguir a los lípidos, a través del estudio de su estructura y clasificación, así como la práctica en el laboratorio, para la comprensión de su función y propiedades.
Temas: 3.1 Generalidades, clasificación, estructura y saponificación 3.1.1 Saponificables (Ácidos grasos) 3.2.1.1 Ácidos grasos saturados e insaturados 3.2.1.2 Esterificación 3.2.1.2 Lípidos simples (grasas, ceras y aceites) 3.2.1.3 Lípidos compuestos (fosfolípidos, glucolípidos, lipoproteínas) 3.2.2 Insaponificables 3.2.2.1 Fosfolípidos 3.2.2.2 Esteroides 3.2.2.3 Terpenos 3.3 Función e importancia de los lípidos

Unidad temática 4. Proteínas.
Objetivo: Distinguir a las proteínas, a través del estudio de su estructura molecular, nivel de organización y clasificación, así como la práctica en el laboratorio, para la comprensión de su función y propiedades.
Temas: 4.1 Generalidades químicas y biológicas de las proteínas 4.2 Aminoácidos (propiedades y clasificación), enlaces peptídicos 4.3 Clasificación de las proteínas por su estructura (primaria, segundaria, terciaria y cuaternaria) 4.4 Clasificación por su conjugación (glicoproteínas, lipoproteínas, nucleoproteínas, fosfoproteínas, etc.) 4.5 Clasificación por su función (Estructural, enzimáticas, homeostáticas, de defensa, reguladoras) 4.5 Propiedades químicas y biológicas de las enzimas. 4.5.1 Modelos de acción de las enzimas. Modelo de la "llave-cerradura" y Modelo del encaje inducido. 4.5.2 Clasificación de las enzimas por su acción (oxidorreductasas, transferasas, hidrolasas, liasas, isómerasas, ligasas, translocasas) 4.5.3 Factores que afectan a la actividad enzimática

Unidad temática 5. Ácidos nucleicos
Objetivo: Distinguir a los ácidos nucleicos, a través del estudio de su estructura molecular y composición, así como la practica en el laboratorio, para la comprensión de su función y propiedades.
Temas: 5.1 Generalidades e importancia de los ácidos nucleicos 5.2 Bases nitrogenadas y nucleótidos 5.3 Estructura del ADN 5.3.1Generalidades de replicación de ADN 5.4 Estructura de ARN 5.4.1 Síntesis de proteínas 5.5 Otros ácidos nucleicos de importancia: ATP, NADPH, GTP etc.

Unidad temática 6. Metabolismo
Objetivo: Integrar las rutas del metabolismo, a través del estudio de reacciones biológicas, la síntesis y degradación de biomoléculas, para el conocimiento de las plantas en los ecosistemas y la generación de diversos productos en sus múltiples servicios.
Temas: 6.1 Generalidades del catabolismo, anabolismo, metabolismo primario, metabolismo secundario y ruta metabólica. 6.2 Rutas del metabolismo primario, fotosíntesis, respiración celular, etc. 6.34 Rutas del metabolismo secundario 6.3.1 Ruta del ácido mevalonico. 6.3.2 Ruta del ácido shikimico.

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Berg, JM, Tymoczko, JL, Gatto, GJ, Jr y Stryer, L. (2015). *Bioquímica*. WH Freeman.

Charlotte W. Pratt, Kathleen Cornely. (2019). *Essential Biochemistry* (4ª edición). Editorial: Wiley.

Garrett, RH y Grisham, CM. (2016). *Bioquímica*. Aprendizaje Cengage.

McKee, T., McKee, J. R., Araiza Martínez, M. E., & Hurtado Chong, A. (2014). *Bioquímica: Las bases moleculares de la vida* (5a.ed.--.). Mc Graw-Hill.

Nelson, D., & Cox, M. M. (2016). *Principios Biochem* (7ª Edición). International Ed.

Timberlake, K. C., Gómez Aspe, R., Herranz Astudillo, M. Á., & Rodríguez Yunta, M. J. (2011). *Química: una introducción a la química general, orgánica y biológica* (10a. edición.). Pearson Educación.

Tymoczko, JL, Berg, JM y Stryer, L. (2015). *Bioquímica: un curso corto* (Tercera Edición). WH Freeman.

Voet, D., Voet, JG y Pratt, CW (2016). *Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular*. John Wiley e hijos.

Complementario:

De Erice, E. y González, A. (2012). *La química de la vida. En Biología. La ciencia de la vida*. McGraw Hill. Recuperado de http://www.ehowenespanol.com/citar-presentacion-powerpoint-apa-como_32572/ (septiembre, 2016).

Gobierno de Canarias (2012). *Glúcidos.* Recuperado de http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/gherdor/files/2012/10/Gl%C3%BAcidos.pdf (noviembre, 2015).

Universidad Autónoma de Guadalajara. (2008). *Carbohidratos*. Recuperado de http://genesis.uag.mx/edmedia/material/quimicaii/carbohidratos.cfm (marzo, 2015).

La Participación de los Metabolitos Secundarios en la Defensa de las Plantas *Revista Mexicana de Fitopatología*, vol. 21, núm. 3, diciembre, 2003, pp. 355-363. https://www.redalyc.org/pdf/612/61221317.pdf

MIUNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA

Elaboró:	Dra. Martha Lidya Salgado Siclan	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Ana Tarín Gutiérrez Ibáñez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Rosa Laura Ocaña de Jesús	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Grisel Domínguez Arizmendi	Centro Universitario Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

	H. Consejo Académico	**H. Consejo de Gobierno**
Fecha de aprobación:	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Microbiología agrícola**

Carga académica	**2**	**3**	**5**	**7**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Laboratorio**	Periodo escolar	**Segundo**

Área curricular	**Ciencias Naturales y Ambientales**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Ninguna**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

La demanda de alimentos en el futuro es un reto de toda nación, más aún lograr cubrir las carencias nutricionales y producir con tecnologías limpias y sostenibles lo hacen un gran desafío. El 2030 está señalado por las Naciones Unidas para abrigar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que contemplan desacelerar el deterioro del planeta, acabar con la pobreza, desterrar el hambre y garantizar la sobrevivencia de la humanidad. Alcanzar estos objetivos inciden directamente en la agricultura y producción de alimentos de manera sostenibles.

El Ingeniero Agrónomo debe estar capacitado en la producción de diversos sistemas agrícolas con buenas prácticas agrícolas y sustentables, contemplando en su quehacer, detener la pérdida de la biodiversidad, reducción en la erosión de suelos y la disminución en la emisión de gases de efecto invernadero de origen agropecuario.

La actividad agrícola se sustenta en gran medida en diversos ecosistemas regulados en mucho, por los microorganismos. El suelo es un ecosistema en el que cohabitan diversidad de macro y microorganismos que sostienen la gran diversidad de seres vivos. Entender y aprovechar la comunidad microbiana del suelo, es de gran importancia por su relación con la fertilidad del suelo, descomposición de materia orgánica, los ciclos biogeoquímicos, la formación de asociaciones simbióticas para mejorar la captación de nutrientes y su potencial biotecnológico.

La actividad microbiana pone en evidencia una gran cantidad de procesos agrícolas como la estructura del suelo, indicadores de calidad, fertilidad, degradación y síntesis de compuestos, solubilizadores de fosfatos, elaboración de compostas, producción de bioles, asociaciones simbióticas, micorrizas, promotores del crecimiento de las plantas, fijación del nitrógeno, abonos, control biológico, biorremediación, entre otros.

La unidad de aprendizaje Microbiología agrícola no muestra seriación con otras UA subsecuentes, sin embargo, es base fundamental para facilitar el aprendizaje de agroecología, edafología, entomología, fitopatología y manejo integrado de plagas, que reconocen y valoran la participación de los microorganismos.

El programa de estudios está estructurado en cinco unidades temáticas que facilitan el conocimiento y aplicación de la microbiota edáfica. La unidad uno considera aspectos generales de la microbiología como el análisis de su estructura, biología y fisiología del mundo microbiano y así relacionarlo desde laboratorio con el suelo y las plantas. La segunda unidad denominada microbiología agrícola, aborda la diversidad biológica del suelo y su importancia, mediante el estudio de sus interacciones para entender su impacto con los factores ambientales del medio de la rizosfera.

La unidad tres considera a los procariontes benéficos en la agricultura, resaltando la importancia de las bacterias en los diferentes procesos del suelo y su manejo, a

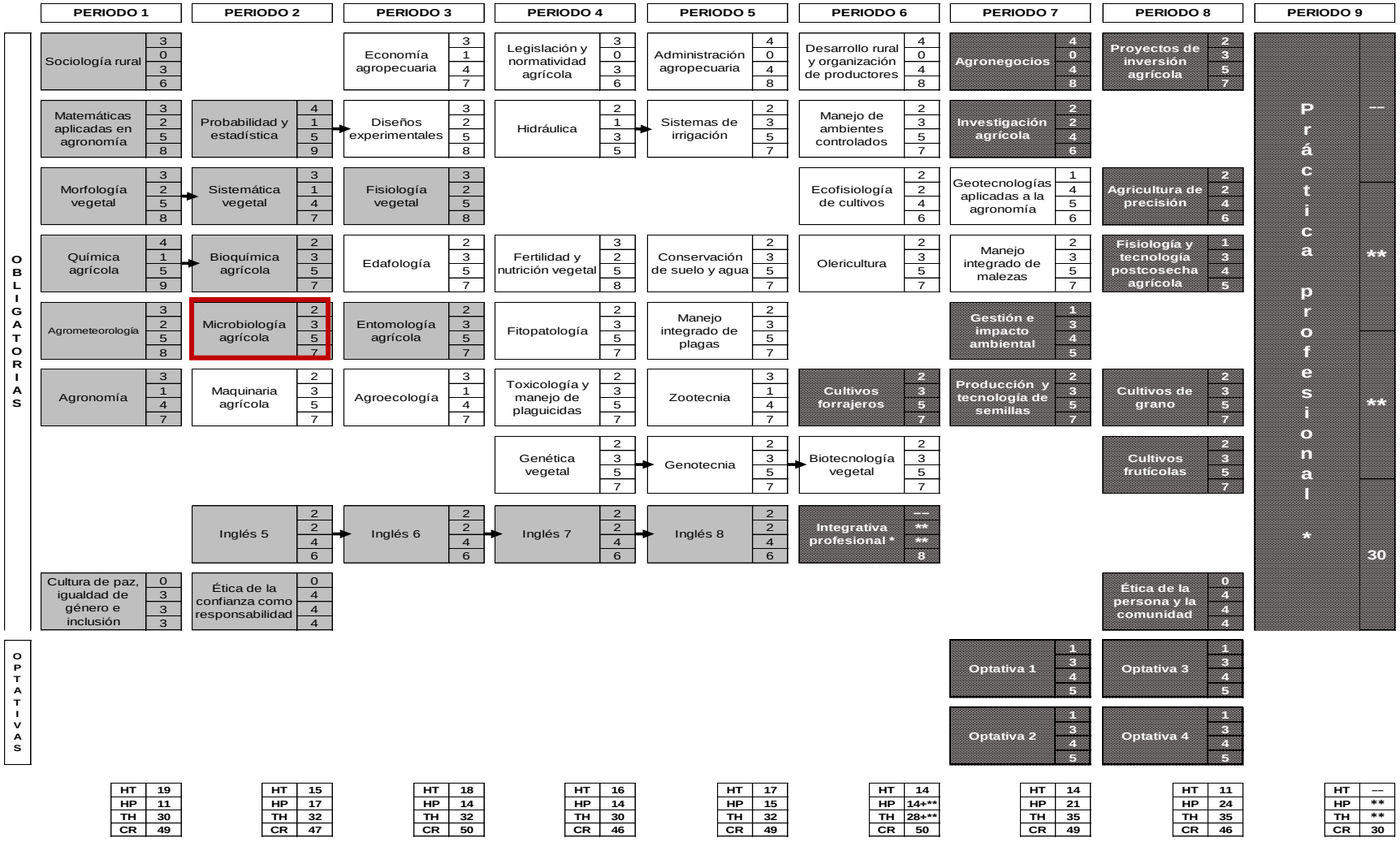
partir de la actividad que ejercen en el suelo- planta. Así mismo, motiva el análisis de material biológico bacteriano en laboratorio que fundamentan la agricultura sostenible. La unidad cuatro habla de los hongos benéficos en la agricultura. Conlleva a distinguir la importancia de un grupo del reino fungí que participa en interacciones positivas con las plantas en la rizosfera, abordando el análisis de muestras en laboratorio que permite valorar la participación de este grupo en la agricultura sostenible.

La unidad cinco, reconoce la macrofauna del suelo y su interacción con los microorganismos del suelo, destacando los beneficios de las interacciones con protozoarios, ácaros, lombrices y flora de rumiantes, como lo son las cadenas tróficas, lombricompostas, degradación y asimilación de nutrientes en animales de interés agropecuario.

El curso proveerá al alumno conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que permitan atender las necesidades del campo laboral, además de fomentar la creatividad, análisis, y trabajo en equipo.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration Ī: 1, 3, 4, 5	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* Ī: 1, 3, 4, 5	
						Cultivos tropicales: 1, 3, 4, 5	Horticultura ornamental: 1, 3, 4, 5	
						Cultivos industriales: 1, 3, 4, 5	Frutillas: 1, 3, 4, 5	
						Fungicultura: 1, 3, 4, 5	Hidroponía: 1, 3, 4, 5	
						Silvicultura: 1, 3, 4, 5	Comunicación profesional: 1, 3, 4, 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

Ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43 36 79 122	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57 53 110 167	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20 29+** 49+** 107**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	**4 12 16 20**	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Diferenciar los microorganismos benéficos que participan en los sistemas agrícolas, mediante técnicas que permitan identificar y aprovechar sus interacciones biogeoquímicas, para preservar la salud del suelo y los cultivos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Aspectos generales de la microbiología
Objetivo: Distinguir las características del mundo microbiano, mediante el análisis de su estructura, biología y fisiología en laboratorio, para relacionarlos con el suelo y las plantas.
Temas: 1.1 Desarrollo histórico de la microbiología 1.2 Origen y evolución de los microorganismos 1.3 La célula y su organización celular 1.3.1 Célula procariota 1.3.2 Célula eucariota 1.4 Características generales de los microorganismos. 1.4.1 Bacterias, cianobacterias, algas, hongos y protozoarios 1.4.2 Metabolismo microbiano 1.4.3 Microorganismos acelulares: Virus y viroides 1.5 Clasificación de los seres vivos 1.5.1 Ubicación de los microorganismos en los sistemas de clasificación. 1.5.2 Taxonomía y nomenclatura microbiana 1.6 Microscopia 1.6.1 Partes que conforman el microscopio 1.6.2 Tipos de microscopio 1.7 Métodos y técnicas de estudio del mundo microbiano 1.7.1 Métodos de esterilización 1.7.2 Definición y tipos de medios de cultivo 1.7.3 Preparación de medios de cultivo 1.7.4 Recuento de poblaciones microbianas 1.7.5 Tinciones microbianas

Unidad temática 2. Microbiología agrícola.
Objetivo: Relacionar la diversidad biológica del suelo y su importancia, mediante el estudio de sus funciones metabólicas e interacciones para entender su impacto con los factores ambientales del medio de la rizosfera.
Temas: 2.1 Características de suelo agrícolas (físicas, químicas, biológicas) 2.2 Características de la rizosfera, interacciones y exudados 2.3 Componentes de la diversidad biológica del suelo microbiota (virus, bacterias, actinomicetos, hongos, protozoarios) y macrobiota (lombrices, nematodos, ácaros) 2.4 Interacciones biológicas: amensalismos, comensalismo, simbiosis, antibiosis, depredación, cadenas tróficas) 2.5 Participación de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos (C, N, P, S) 2.6 Microorganismos en el compostaje 2.7 Indicadores microbiológicos en la calidad de suelos

Unidad temática 3. Procariontes benéficos en la agricultura.
Objetivo: Distinguir la importancia de bacterias en los diferentes procesos del suelo y su manejo, a partir de la actividad que tienen en el suelo y planta, así como el análisis de muestras en laboratorio para uso y aprovechamiento en la agricultura sostenible.
Temas: 3.1 Bacterias fijadoras de nitrógeno: Rizobium y Nitrosomas 3.2 Bacterias promotoras del crecimiento y RSA: Pseudomonas fluorescentes 3.3 Antibiosis por Actinomicetos 3.4 Lixiviación y bioremediacion bacteriana: Thiobacillus y Consorcio microbiano 3.5 Bacterias fermentadoras en la producción de bioles 3.6 Bacterias empleadas en Control biológico: Bacillus, Serratia, entre otras 3.7 Control Biológico de bacterias con Bacteriófagos: bacteriófago λ 3.8 Bacterias en la biotecnología: plásmidos, vectores, librerías genéticas y biopelículas

Unidad temática 4. Hongos benéficos en la agricultura
Objetivo: Distinguir la importancia de los hongos que participan en interacciones con las plantas y su manejo, a partir de la actividad que tienen en el suelo y planta, así como el análisis de muestras en laboratorio para uso y aprovechamiento en la agricultura sostenible.
Temas: 4.1 Hongos degradadores de materia orgánica; lignícolas, celulíticos 4.2 Micorrizas empleadas en la agricultura: Glomus, y basidiomicetos 4.3 Micoparasitismo y Control biológico de fitopatógenos: Trichoderma, Aspergillus y Paecelomyces 4.3 Entomopatógenos: Bahuveria, Isaria y Metarricium 4.4 Hongos fermentadores: Levaduras y sus productos 4.5 Hongos antagonistas: Penicillium

Unidad temática 5. Macrofauna del suelo y su interacción con los microorganismos del suelo
Objetivo: Diferenciar la macrobiota presente en el suelo y su interacción con la comunidad microbiana, a partir del análisis de su efecto en los procesos del suelo y con prácticas de laboratorio para identificar su impacto en la agricultura**.**
Temas: 5.1 El papel de los protozoarios en el suelo y cadenas tróficas 5.2 Lombrices, microorganismos y lombricomposta 5.3 Interacción microorganismos y ácaros 5.4 Nematodos del suelo y su control biológico con bacterias y hongos

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Cruz O'Byrne, R.K., Piraneque, N.V. y Aguirre Forero, S.E. (2023). Introducción a la biología y microbiología de suelos. Editorial Unimagdalena.

Ferrera Cerrato R y A. Alarcón. 2007. Microbiología Agrícola. Trillas.

Ferrera Cerrato R, Delgadillo Martínez J, Alarcón A, Alvarado López J, Pérez Moreno J, Almaraz Suárez J.J. 2020. Microbiología Aplicada a la Agricultura y Agroecosistemas. Principios y Técnicas para su investigación. bba.

Frioni L. 2006. Microbiología: Básica, Ambiental y Agrícola. Universidad de la Republica. Uruguay.

Mora Delgado J, Sila Parra A, Escobar Escobar. 2019. Bioindicadores en suelos y abonos orgánicos. Universidad de Tolima.

Rivera-Urbalejo A, Vázquez-Sandoval D, Fernández-Vázquez J, Rosete-Enríquez M, Cesa-Luna C, Morales-García YE, Muñoz-Rojas J, Quintero-Hernández V. 2021.Aportes y dificultades de la metagenómica de suelos y su impacto en la agricultura. Acta Biol Colomb. Doi: https://doi.org/10.15446/abc.v26n3.85760

Complementario:

Gupta, A., Singh, U. B., Sahu, P. K., Paul, S., Kumar, A., Malviya, D., Singh, S., Kuppusamy, P., Singh, P., Paul, D., Rai, J. P., Singh, H. V., Manna, M. C., Crusberg, T. C., Kumar, A. and Saxena, A. K. 2022. Linking Soil Microbial Diversity to Modern Agriculture Practices: A Review. *International journal of environmental research and public health*, *19*(5), 3141. https://doi.org/10.3390/ijerph19053141

Lim, S. L., Wu, T. Y., Lim, P. N., y Shak, K. P. (2015). The use of vermicompost in organic farming: overview, effects on soil and economics. *Journal of the science of food and agriculture*, *95*(6). https://doi.org/10.1002/jsfa.6849

Liu XC, Chen L, Li SQ, Shi QH, Wang XY. (2021). Effects of vermicompost fertilization on soil, tomato yield and quality in greenhouse. *The Journal of Applied Ecology*. Feb;32(2):549-556. English. doi: 10.13287/j.1001-9332.202102.022. PMID: 33650364

Tanya Morocho, M y Leiva Mora, M. (2019). Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas. *Centro Agrícola*, *46*(2), 93-103. Recuperado en 13 de noviembre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852019000200093&lng=es&tlng=es

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

MAQUINARIA AGRÍCOLA

Elaboró:	Mtro. Gustavo Salgado Benítez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtro. Hernán Gil Gil	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Francisco Gutiérrez Rodríguez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Ing. José Alfredo Rodríguez Guajardo	Centro Universitario UAEM Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales

	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
Fecha de aprobación:	27 de noviembre de 2023	27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Maquinaria agrícola**

Carga académica	**2**	**3**	**5**	**7**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Taller**	Periodo escolar	**Segundo**

Área curricular	**Ciencias Agronómicas**	Núcleo de formación	**Sustantivo**

Seriación	**Ninguna**	**Ninguna**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	

II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Maquinaria agrícola aborda el estudio de la maquinaria utilizada en los procesos de producción agrícola, así como su operación, importante en el quehacer del ingeniero agrónomo debido a que le permite cultivar grandes extensiones de tierra sin exigir un mayor esfuerzo físico por parte del agricultor.

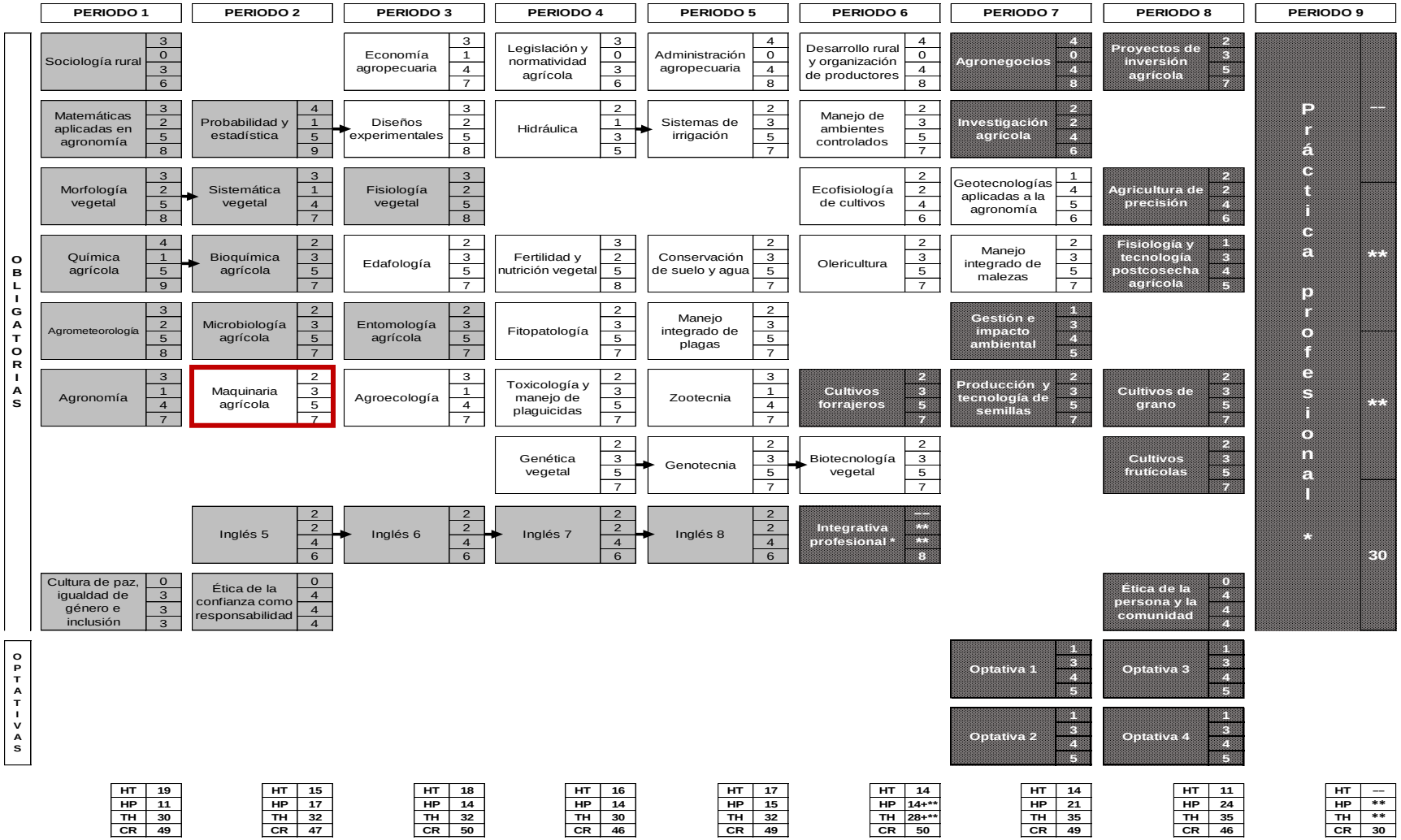
El programa de estudios se integra de cinco unidades temáticas, se inicia con el estudio de las características del tractor agrícola como columna vertebral de la maquinaria agrícola; en la segunda unidad se aborda la mecanización agrícola y sus potenciales aplicaciones; en la unidad tres se estudia el equipamiento tecnológico del tractor, normas de seguridad y la eficiencia de los equipos; la cuarta unidad consiste en los usos y calibraciones de los implementos agrícolas, finalmente la quinta unidad se estudian los tipos y características de las maquinas sembradoras, fertilizadoras y cosechadoras.

Es importante coadyuvar fortalecer las habilidades necesarias para que los futuros profesionales analicen y propongan soluciones innovadoras ante los retos o situaciones que demanda el sector, a fin de buscar mayor eficiencia y sostenibilidad en los sistemas agropecuarios, en aspectos vinculados con el uso de maquinaria agrícola.

La unidad de aprendizaje contribuye al logro de las funciones del perfil de egreso ya que, mediante la identificación de los componentes de un sistema productivo podrán manejar de forma sostenible los recursos naturales, para el mejoramiento de los sistemas de producción. Asimismo, contribuye en el manejo de los aparatos que conforman una máquina tractor, así como las diferentes regulaciones que necesitan para un correcto trabajo a fin de obtener mejor rendimiento, mayor productividad, reducción de costos de producción y una mejor calidad en las cosechas, lo cual genera fondos exportables, además de ser correlacionada con aspectos edafológicos, de labranza de conservación y uso del suelo.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration [1] 1 3 4 5	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* [1] 1 3 4 5	
						Cultivos tropicales 1 3 4 5	Horticultura ornamental 1 3 4 5	
						Cultivos industriales 1 3 4 5	Frutillas 1 3 4 5	
						Fungicultura 1 3 4 5	Hidroponía 1 3 4 5	
						Silvicultura 1 3 4 5	Comunicación profesional 1 3 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ï UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43 36 79 122	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57 53 110 167	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20 29+** 49+** 107**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	**4 12 16 20**	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Valorar los procesos de producción agrícola mediante la interpretación e implementación de los factores biológicos, edáficos, y técnicos que inciden en el desarrollo de los cultivos con la finalidad de aumentar la productividad y la calidad de estos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Implementar el uso de la maquinaria y equipo agrícola de acuerdo con el sistema de producción, por medio de los principios de su funcionamiento y prácticas de campo, para eficientizar las actividades agrícolas.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Mecanización agrícola
Objetivo: Distinguir los tipos de máquinas agrícolas a partir de la comparación de sus características, las condiciones del suelo y su aplicación en el campo a fin de valorar sus bondades.
Temas: 2.1 Historia de la mecanización 2.2 Terminología empleada en maquinaria agrícola 2.3 Tipos de tractor basado en sus formas de tracción y características generales según su potencia

Unidad temática 2. Tractor agrícola
Objetivo: Examinar las características de los motores de combustión interna de diésel y a gasolina a partir del estudio de sus características y tipos de mantenimiento mediante la aplicación de prácticas de mantenimiento en los tractores a fin de identificar las especificaciones de cada máquina e incrementar su eficiencia.
Temas: 1.1 Componentes y piezas de los motores a diésel y a gasolina 1.2 Mantenimiento preventivo y correctivo 1.3 Eficiencia de potencia 1.4 Componentes complementarios del motor diésel

Unidad temática 3. Equipamiento tecnológico del tractor
Objetivo: Explicar la importancia del equipamiento, mediante la comparación con el costo de inversión en la adquisición de equipo y el uso potencial, mediante la operación de los tractores para su aprovechamiento óptimo.
Temas: 3.1 Inventario de parque de tractores a nivel estatal, nacional e internacional 3.2 Normas de seguridad en la conducción de maquinaria agrícola 3.3 Eficiencia, uso y manejo de los equipos agrícolas 3.4 Eficiencia de motores y equipos 3.5 Aprovechamiento óptimo de tractores con respecto a la superficie trabajada 3.6 GPS

Unidad temática 4. Implementos agrícolas usos y calibraciones
Objetivo: Examinar los diferentes implementos agrícolas a partir del estudio de sus componentes, su uso y funcionamiento en el campo, así como su operación y calibración en el campo de acuerdo con las necesidades de cada cultivo a fin de distinguir su aplicación.
Temas: 4.1 Implementos y usos 4.2 Sistemas de labranza 4.3 Eficiencia de uso de los implementos agrícolas 4.4 Equipo forrajero 4.5 Equipos de jardinería 4.6 Implementos de usos múltiples 4.7 Aspersores 4.8 Parihuelas 4.9 Drones

Unidad temática 5. Maquinas sembradoras, fertilizadoras y cosechadoras
Objetivo: Comparar la operación de sembradoras, fertilizadoras y cosechadoras que permitan el estudio de su tipo, formas y funcionamiento de mediante la aplicación de ejercicios prácticos en el campo, a fin de comprender su funcionamiento e identificar sus ventajas tecnológicas.
Temas: 5.1 Modelos de sembradoras 5.1.1 Características de siembra 5.1.2 Tipos de cobertura 5.2 Tipos de sembradoras 5.2.1 Mecánicas 5.2.2 Semiprecisión 5.2.3 Precisión 5.3 Calibración de sembradoras y fertilizadoras 5.4 Cosecha mecanizada de granos básico, productos hortícolas y frutícolas

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Ángeles M. V. 2000. Diseño Agronómico de sistemas de riego presurizado: aspersión, micro aspersión y goteo. Edit. UACH. Chapingo, México.

Arcas, P.M. (1978). Tractores. Editorial Dossat Madrid.

Arnal atares, P. V. (1993). Tractores y motores agrícolas. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Deere, J. (1980). Manual F.M.O.

Deere, J. (2022). Maquinaria agrícola e implementos. Disponible en: http://johndeere.com

Gurevich, A.M. (1978). Tractores y automóviles. Tomo 1 y 2. Editorial Mir. Moscú.

Gutiérrez, R. F. (2005). Motores diésel del tractor agrícola. Editorial UAEMéx, México.

Hunt, D. (1986). Maquinaria agrícola. Editorial Limusa. México.

Massey Ferguson. (2022). Maquinaria agrícola e implemntos. Disponible en: http://www.masseyferguson.com/

Ortiz Cañavate, J., P. Barreiro, B. Diezma, F. J. García, J. Gil Sierra, A. et. Al. (2012). Las máquinas agrícolas y su aplicación. Edit. Mundi-Prensa, Madrid.

Steyr Traktoren. (2021). Equipamiento agrícola.

Complementario:

Gutiérrez, R. F. et. al. (2007). Fundamentos para la investigación, administración y explotación de la maquinaria agrícola. Colección ciencias agropecuarias. Editorial UAEMéx. México.

Gutiérrez, R. F. et. al. (2010). Fundamentos de los implementos y las máquinas agrícolas. Colección ciencias agropecuarias. Editorial UAEMéx. México.

Marquez Delgado, L. (2014). Maquinaria Agrícola para la recolección. Blake y Helsey. Madrid.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

INGLÉS 5

Elaboró: Dirección de Aprendizaje de Lenguas

Fecha de aprobación:	**H. Consejo Académico**	**H. Consejo de Gobierno**
	21 de marzo de 2017	21 de marzo de 2017

Facultad de Lenguas

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Inglés 5**

Carga académica	**2**	**2**	**4**	**6**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Taller**	Periodo escolar	**Segundo**

Área curricular	**Ciencias Sociales y Humanidades**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Inglés 6**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	**X**

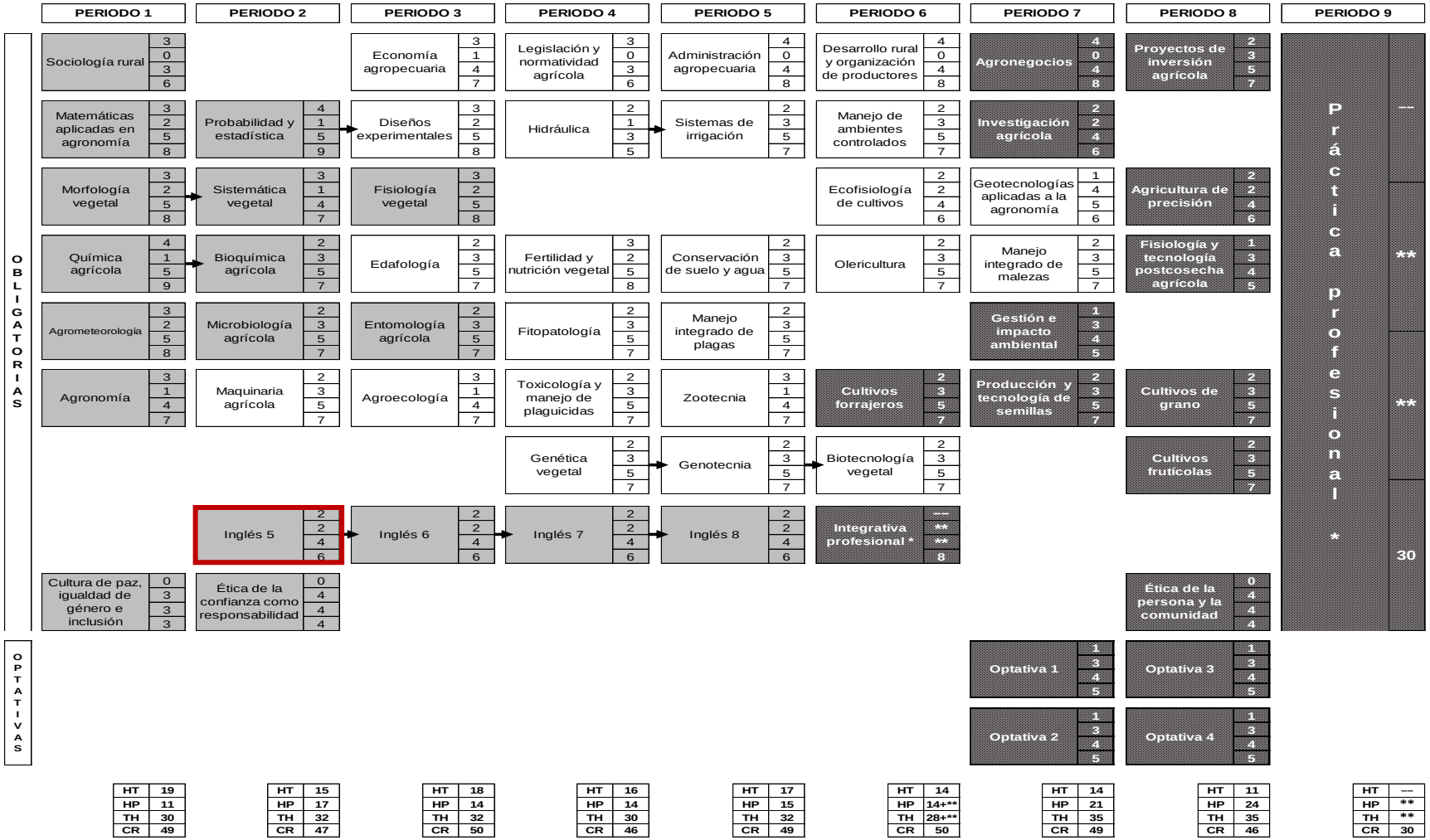
II. Presentación del programa de estudios.

El presente programa pretende ser una guía para alumnos y docentes. Se diseñó pensando en dos características primordiales: la flexibilidad y la homologación. Si bien el proyecto que inició la impartición del inglés como asignatura obligatoria en los Estudios Profesionales tuvo como meta principal lograr la homologación de objetivos con respecto al dominio del idioma de los egresados, la experiencia de varios años ha hecho ver que las condiciones y necesidades de docentes y estudiantes en los diferentes Espacios Académicos requiere de un trato particular. Por este motivo, los contenidos que a continuación se presentan indican las competencias mínimas y los conocimientos básicos y generales que el estudiante deberá adquirir al finalizar el curso, sin señalar contextos específicos de aplicación, cumpliendo así con el objetivo de ser un estándar de homologación al definir requerimientos mínimos y a la vez dejando margen para la adaptación al no señalar contextos específicos.

Esta característica que le da flexibilidad al programa ha hecho que en ocasiones se recurra a señalar los contenidos en términos metalingüísticos que el docente formado en el área comprenderá bien; sin embargo, se deberá tener en cuenta que el objetivo final no es que el alumno conozca a fondo la estructura de la lengua, sino que esta estructura le sea útil para comunicarse de manera efectiva.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī 1 3 4 5	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī 1 3 4 5	
						Cultivos tropicales 1 3 4 5	Horticultura ornamental 1 3 4 5	
						Cultivos industriales 1 3 4 5	Frutillas 1 3 4 5	
						Fungicultura 1 3 4 5	Hidroponía 1 3 4 5	
						Silvicultura 1 3 4 5	Comunicación profesional 1 3 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Aplicar los elementos básicos para comunicarse en el idioma Inglés, en sus formas oral y escrita, en situaciones como: comprensión de reglas, experiencias y hábitos presentes y pasados siguiendo secuencias lógicas, restricciones y obligaciones, solicitud y concesión de permisos, referencia a sucesos significativos, comprensión y expresión de relaciones de causa y efecto, comprensión de ideas centrales en un discurso oral y escrito; así como detalles relacionados con información personal, secuencia de eventos y descripción de lugares.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Expresiones en tiempos presentes
Objetivo: Expresar y comprender hechos, hábitos, rutinas, acciones en progreso y situaciones vigentes al momento de expresarse.
Temas: 1.1 Expresiones en tiempos presentes 1.1.1 Hechos, hábitos y rutinas 1.1.2 Acciones en progreso y acciones por llevarse a cabo 1.1.3 Acciones reiterativas que tienen repercusiones en el presente 1.2 Consideraciones para el uso de tiempos presentes 1.2.1 Frecuencia con que un hecho se lleva a cabo (adverbios de frecuencia) 1.2.2 Estados y acciones 1.2.3 Negación y formulación de preguntas 1.2.4 Pronunciación y entonación de expresiones comunes en tiempo presente 1.3 Uso de la lengua en el ámbito académico y laboral

Unidad temática 2. Expresiones en tiempos pasados
Objetivo: Narrar hechos pasados utilizando una variedad de estructuras gramaticales que den coherencia y cohesión a la narración e identificar elementos esenciales para la comprensión de ideas generales y particulares de una narración de eventos pasados.
Temas: 2.1 Expresiones en pasado 2.1.1 Eventos concluidos 2.1.2 Eventos que estuvieron en progreso en un punto en el pasado 2.1.3 Eventos que tuvieron lugar en un punto anterior a una acción pasada 2.1.4 Eventos concomitantes en el pasado 2.2 Consideraciones para el uso de tiempos pasados 2.2.1 Elementos que dan secuencia a la narración 2.2.2 Diversos recursos para expresar un evento pasado 2.2.3 Negación y formulación de preguntas referentes a un evento pasado 2.2.4 Pronunciación y entonación de expresiones comunes en tiempo pasado 2.3 Uso de la lengua en el ámbito académico y laboral

Unidad temática 3. La comparación
Objetivo: Identificar y expresar descripciones y opiniones en las que se comparen situaciones, objetos y personas.
Temas: 3.1 Comparaciones básicas 3.1.1 Comparaciones con adjetivos monosílabos y polisílabos 3.1.2 Uso de superlativos con adjetivos monosílabos y polisílabos 3.2 Otras estrategias para la comparación 3.2.1 Atributos graduables y absolutos 3.2.2 Similitud de dos situaciones, objetos o personas 3.2.3 Aspectos de entonación y pronunciación de expresiones comparativas 3.3 Uso de la lengua en el ámbito académico y laboral

Unidad temática 4. Expresiones en futuro
Objetivo: Expresar e identificar anhelos, proyectos, predicciones y consecuencias lógicas en el futuro.
Temas: 4.1 Expresiones en futuro 4.1.1 Planes y acuerdos en el futuro 4.1.2 Promesas, ofrecimientos y predicciones 4.1.3 Pronunciación y entonación de expresiones comunes en futuro 4.2 Resultados a futuro 4.2.1 Causas y consecuencias presentes 4.2.2 Posibles situaciones presentes y sus consecuencias futuras 4.3 Uso de la lengua en el ámbito académico y laboral

Unidad temática 5. Obligación, prohibición y permiso
Objetivo: Utilizar y comprender expresiones de obligación, prohibición y permiso.
Temas: 5.1 Expresiones de restricción y permiso 5.1.1 Obligación 5.1.2 Prohibición y permiso 5.1.3 Entonación y pronunciación al enunciar obligación, prohibición y permiso 5.2 Consideraciones para expresar obligación, prohibición y permiso 5.2.1 Grados de obligatoriedad y tolerancia 5.2.2 Falta de obligación 5.2.3 Negación del permiso 5.3 Uso de la lengua en el ámbito académico y laboral

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Clare, A. & Wilson, J.J. (2011). *Speak Out Pre-Intermediate.* Londres: Pearson Education Limited.

Consejo Europeo. (2001). *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: Aprendizaje, Enseñanza, Evaluación*, recuperado de: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/cvc_mer.pdf.

Crace, A. & Acklam, R. (2011). *New Total English Pre-Intermediate.* Londres: Pearson Education Limited.

Goldstein, B. (2012). *The Big Picture Pre-Intermediate.* Oxford: Richmond.

Hancock, M. & McDonald, A. (2009) *English Result Pre-Intermediate.* Oxford: Oxford University Press.

Kerr, P. & Jones, C. (2006). Straightforward *Pre-Intermediate.* Oxford: Macmillan Education.

Oxenden, C. & Latham-Koenig, C. (2012) *English File Pre-Intermediate.* Oxford: Oxford University Press.

Tilbury, A., Clementson, T., Hendra L.A. & Rea, D. (2010) *English Unlimited Pre-intermediate.* Cambridge: Cambridge University Press.

Complementario:

Falla, T. & Davies, P.A. (2008) *Solutions Pre-Intermediate*. Oxford: Oxford University Press.

Fuscoe, K., Garside, B. & Prodromou, L. (2006) Attitude 4. Oxford: Macmillan Education.

Goldstein, B. & Gray, L. (2009). *New Framework Pre-intermediate.* Oxford: Santillana Educación/Richmond Publishing.

Hughes, J., Stephenson, H. & Dummett, P. (2013) *Life Pre-Intermediate.* Hampshire: National Geographic Learning.

Redston, C. & Cunningham, G. (2003) *Face2face Pre-intermediate.* Cambridge: Cambridge University Press.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

ÉTICA DE LA CONFIANZA COMO RESPONSABILIDAD

Elaboró:
Dra. en Filos. Marcela Venebra Muñoz
Dra. en Filos. Ágata Joanna Bak
Dr. en Filos. Esteban I. Marín Ávila

Fecha de aprobación:

H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
14 de agosto de 2020	14 de agosto de 2020

Facultad de Humanidades

I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte	**Facultad de Ciencias Agrícolas**
Estudios profesionales	**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024**
Unidad de aprendizaje	**Ética de la confianza como responsabilidad**

Carga académica	**0**	**4**	**4**	**4**
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	**Obligatoria**	Tipo	**Seminario**	Periodo escolar	**Segundo**

Área curricular	**Ciencias Sociales y Humanidades**	Núcleo de formación	**Básico**

Seriación	**Ninguna**	**Ninguna**
	UA Antecedente	UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista	**X**
Ingeniería Agronómica en Floricultura	**X**
Ingeniería Agroindustrial	**X**

II. Presentación del programa de estudios.

La presente unidad de aprendizaje tendrá como finalidades: el desarrollo de la capacidad de argumentación razonada de las y los alumnos fundamentada en el estudio de los textos correspondientes y pertinentes en términos contextuales; y el desarrollo de la capacidad de reflexión centrada y concentrada en temas no necesariamente relativos a los contenidos específicos de su formación, pero sí afectantes en el ámbito más amplio de la vida social. Es decir, la reflexión que busca cultivarse a través de este curso debe partir de una sensibilización de las y los alumnos, en las problemáticas sociales que rebasan su esfera de interés familiar e individual, buscando situarlos en contextos críticos más amplios, nacionales y globales; la amplia comprensión de las problemáticas histórico-contemporáneas para plantear soluciones y alternativas, o trazar proyectos enfocados en la resolución de dichas problemáticas a las que se busca hacerlo sensible; y la capacidad de plantear vías de gestión profesional autónomas, orientadas a la resolución o incidencia en problemáticas contemporáneas de su entorno y su generación. El reconocimiento de problemáticas sociales comunes debería permitir a las y los alumnos, proyectar su propia profesión como un medio de incidencia y cambio social.

Las unidades temáticas del presente programa de estudios abordan la clarificación de conceptos para el trato social de las y los universitarios, dentro y fuera de las instalaciones escolares. Responsabilidad y autonomía son los conceptos introductorios del curso, que tiene, como finalidad brindar para la formación de un criterio propio, que se proponga el respeto del otro, la confianza, la solidaridad humana y la capacidad de decisión como metas de una vida éticamente realizada y cercana a las circunstancias de las y los de cada tronco de formación.

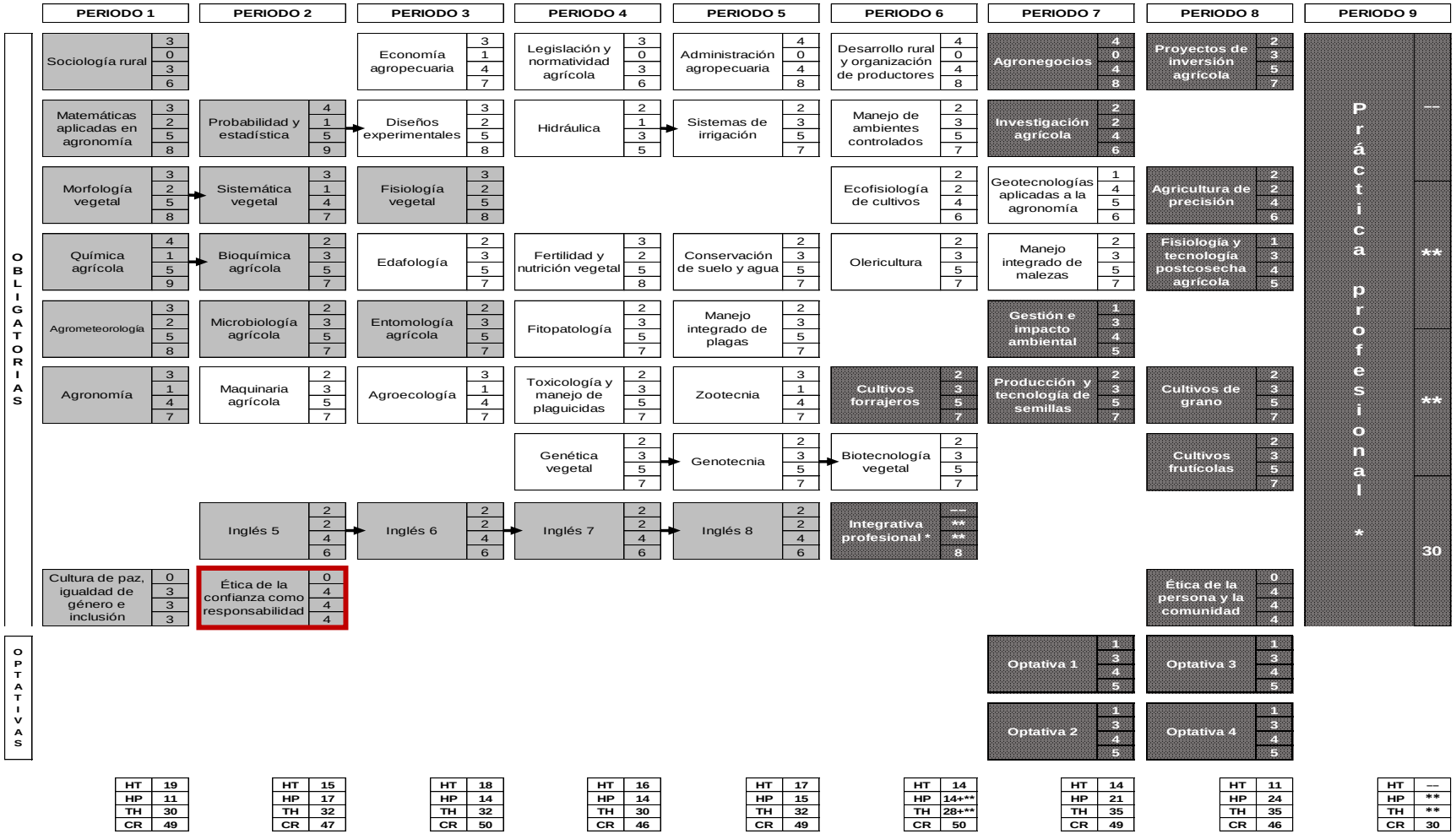
Los temas, están trazados de tal manera que buscan lograr el análisis de problemáticas contemporáneas frente a las que el universitario, por sí mismo, debe formarse una posición y darse una orientación vital, por lo que el trabajo reflexivo y crítico sobre las condiciones del entorno será pieza fundamental. El foco de trabajo o centro conceptual será la idea de "responsabilidad" como responsabilidad personal y concreta, en escenarios críticos contemporáneos: políticos (la crisis de la democracia); económicos (las desigualdades y el concepto de justicia económica); ambientales (crisis del extractivismo), sociales (derechos de las personas, equidad).

El curso deberá enfocarse en el desarrollo de ejercicios reflexivos, dialógicos y de lectura. Las habilidades que este programa busca apuntar a la integración de los saberes de sus propias carreras en un núcleo de carácter humanístico y ético, o conforme a una meta humana y socialmente comprometida del perfil universitario.

Dado que no es un curso de especialización o especialidad en filosofía, los contenidos deberán ser tratados de manera estrictamente contextual, reflexiva y cercana a las circunstancias de las y los de cada tronco de formación.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agrónomica Fitotecnista, 2024



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
						Human capital administration ī (1, 3, 4, 5)	*Postharvest of tropical and subtropical fruits* ī (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos tropicales (1, 3, 4, 5)	Horticultura ornamental (1, 3, 4, 5)	
						Cultivos industriales (1, 3, 4, 5)	Frutillas (1, 3, 4, 5)	
						Fungicultura (1, 3, 4, 5)	Hidroponía (1, 3, 4, 5)	
						Silvicultura (1, 3, 4, 5)	Comunicación profesional (1, 3, 4, 5)	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ī UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	43	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos
	36	
	79	
	122	
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 24 UUAA	57	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos
	53	
	110	
	167	
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 11 UUAA + 2 *	**20**	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos
	29+**	
	49+**	
	107	

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	
	4
	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.

Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.

Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.

Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción

Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.

Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.

Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.

Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.

Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.

Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.

Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.

Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aportar soluciones de mejora a las problemáticas sociales del contexto agropecuario mediante el análisis de información de los paradigmas sociológicos y el desarrollo de proyectos de investigación, para el progreso de los sistemas de producción con responsabilidad social y ética; así como con el fortalecimiento del lenguaje técnico en el idioma inglés.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Debatir sobre los conceptos de autonomía, responsabilidad y confianza en escenarios contemporáneos, concretamente, la vida democrática, la dignidad y su relación con la responsabilidad social ejemplificada con la cuestión de la migración y los deberes con el medioambiente, a través de herramientas reflexivas y críticas con el fin de integrar un criterio ético propio, racional, autónomo y abierto a la integración de las diferencias.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Autonomía y democracia
Objetivo: Reflexionar críticamente sobre el carácter y los 'medios' de su proceso formativo, a través del análisis del concepto de autonomía en relación con la capacidad de autodeterminación fundada en el cuidado de sí y de sus propias capacidades, frente a otros posibles fundamentos contemplados tradicionalmente por la filosofía, para así reconocer sus derechos como persona, en la Universidad y en el Estado.
Temas: 1.1 Autonomía como autodeterminación y cuidado de sí 1.1.1. Autonomía y democracia 1.2 La formación del carácter 1.2.1. Confianza, emociones y autonomía. 1.2.2. Confianza, emociones e ideología 1.2.3. Confianza y responsabilidad 1.3 La Autonomía jurídica 1.3.1. Autonomía, dignidad y estado 1.3.2. Autonomía institucional y personal

Unidad temática 2. Dignidad y migración
Objetivo: Reconocer la migración como parte de la estructura natural de las sociedades y síntoma de crisis humanitarias, a través del análisis y debate del concepto de dignidad del otro y del marco jurídico que la protege, a fin de fincar la empatía sobre la comprensión de la dignidad de todo ser humano.
Temas: 2.1 Dignidad y vulnerabilidad 2.1.1. Migración e identidad 2.1.2. Dignidad, vulnerabilidad y migración 2.1.3. Vulnerabilidad y solidaridad 2.2 Dignidad y alteridad 2.2.1. Dignidad, alteridad y respeto 2.2.2. Respeto y solidaridad 2.2.3. Alteridad, dignidad y vulnerabilidad 2.3 La dignidad como un derecho 2.3.1. Alteridad, dignidad y derechos humanos en el mundo contemporáneo 2.3.2. Alteridad, dignidad y sabiduría

Unidad temática 3. Responsabilidad y ambiente
Objetivo: Relacionar la afectividad con las acciones, decisiones personales y la calidad ambiental del entorno a través del estudio de los conceptos de naturaleza y vida, así como de la responsabilidad amplia de la condición vital humana con la naturaleza y los demás seres vivos para comprender y denunciar la lógica cosificante de la naturaleza como “medio” de vida.
Temas: 3.1 Responsabilidad, historia y naturaleza 3.1.1. Responsabilidad y alteridades 3.1.2. Naturaleza y alteridades 3.2 Responsabilidad del ser humano con la naturaleza 3.2.1. Definición y comprensión de la vida 3.2.2. Responsabilidad con la naturaleza 3.3 Recursos, medios y fines 3.3.1. Vida y ética, ética ecológica 3.3.2. Ética ambiental y alteridades 3.3.2. Condición humana, condición animal y ética

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Apel, K.O. (1992), Hacia una macroética de la humanidad. México, UNAM.

Aristóteles, (2004), Ética nicomaquea. Buenos Aires, Losada

Davis, A. (2004), Mujeres, raza y clase. Madrid, Akal.

De la Boetie, E. (2019), Ensayo sobre la servidumbre voluntaria. Madrid: Trotta

De Montaigne, M. (2007), Ensayos. Madrid, Acantilado.

García Ramirez, S. (2005), La autonomía universitaria en la constitución y en la ley. México, UNAM.

Hemingway, E., El viejo y el mar. Diversas ediciones.

Kant I., (2015) Antropología. Madrid, Alianza Editorial.

Kant, I., (2004). Filosofía de la Historia ¿Qué es la ilustración?, La Plata, Caronte

Levi, P., (2019). Si esto es un hombre. Madrid, Austral.

Lévi-Strauss, C. Antropología estructural. Diversas ediciones.

Luxemburgo, R. (1976) Reforma o revolución. Madrid, Fundamentos.

Nilda G. (Ed.) (2002), El fisiólogo. Bestiario medieval. Buenos Aires, Eneida

Séneca, (2000), Cartas a Lucilo. Madrid, Juventud.

Shakespeare, W. (2013), Antonio y Cleopatra. Madrid, Cátedra.

Singer, P: (2018), Liberación animal. Madrid, Taurus.

Von Uexküll, J. (2016), Andanzas por los mundos circundantes de los animales y de los hombres. Buenos Aires, Cactus.