

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO CURRICULAR

REESTRUCTURACIÓN, ENERO 2024



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



Universidad Autónoma del Estado de México
H. Consejo Universitario

009.31.01.24
31 de enero 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 31 de enero 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 el proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, producto de la evaluación y reestructuración del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Industrial 2015, para impartirse en la modalidad educativa mixta; **SEGUNDO.** Que el proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial 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 Luján - 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/gifz

DICTAMEN QUE RINDE LA COMISIÓN DE PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN ACADÉMICA E INCORPORACIÓN DE ESTUDIOS DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO RESPECTO AL PROYECTO CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, PRODUCTO DE LA EVALUACIÓN Y REESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL 2015, PARA IMPARTIRSE EN LA MODALIDAD EDUCATIVA MIXTA, 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 Industrial, 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 académicos 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, De la creación y 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 rediseño curricular y capítulos complementarios, conforman la propuesta de reestructuración del proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial.
13. Que esta propuesta de reestructuración argumentó el cambio de denominación de la licenciatura a Ingeniería Agroindustrial, y permitirá formar profesionales capaces de gestionar actividades del sector primario de producción agropecuaria, integrar tecnologías y prácticas industriales a los productos agropecuarios, fomentar el establecimiento de nuevas unidades productivas, así como desarrollar investigación científica considerando las necesidades del sector agroindustrial.

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 Agroindustrial, producto de la evaluación y reestructuración del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo Industrial 2015, para impartirse en la modalidad educativa mixta.

SEGUNDO. Que el proyecto curricular de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial 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

Mtra. 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. Paulina Anette Vázquez Escobar

Consejera representante de los alumnos
de la Facultad de Contaduría y Administración

C. Ángel Martínez Rosas

Consejero representante de los alumnos
de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Toluca, México, 17 de enero 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.

DR. EN C.A. GASPARESTRADA 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/877/2023

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 Agroindustrial**” 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:

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.

Edificio Torre Somos UAEMéx, 1er piso
Cerro de Coatepec, s/n, Ciudad Universitaria, Toluca,
Estado de México, CP 50100.



DEP

Digitally signed by Sandra Luz
Martínez Vargas
Date: 2023.11.22 14:34:20 CST
Reason: FIRMA DE ENVÍO
Location: DIRECCIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

Digitally signed by Ruth Álvarez
Castro
Date: 2023.11.22 17:38:13 CST
Reason: FIRMA DE RECIBIDO
Location: SECRETARÍA DE
DOCENCIA

Digitally signed by Gaspar Estrada
Campuzano
Date: 2023.11.22 18:07:21 CST
Reason: FIRMA DE RECIBIDO
Location: FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS - UNIDAD EL CERRILLO



Universidad Autónoma del Estado de México

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

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

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

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

Dra. en C. María Dolores Mariezcurrena Berasain

Colaboradores

Mtro. en A. Eduardo Jenaro Archundia Mercado
Dra. en C.A.R.N. Luz Raquel Bernal Martínez
Dr. en C. Aurelio Domínguez López
Dra. en C.A.R.N. Ana Tarín Gutiérrez Ibáñez
Ing. Agr. Ind. Yesenia Jasso García
Dr. en C. Bot. José Antonio López Sandoval
Mtra. en A. Martha Lilia Mejía Reynoso
Dra. en C.A.R.N. Rosa Laura Ocaña de Jesús
Dr. en C. A. Néstor Ponce García
Mtra. en C. Gabriela Salomón Hernández
Ing. Agr. Ind. Francisco Javier Sandoval Figueroa
Dra. en C.A.R.N. Adriana Villanueva Carvajal

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 Industrial 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 Industrial a Ingeniería Agroindustrial, dando así la oportunidad de que el egresado cuente con una mejor integración dentro del mundo laboral dando claridad de su formación, además de que las IES nacionales deben estar a la altura de las tendencias y oportunidades que las organizaciones de productores y empresas requieren generando economía, suficiencia alimentaria y agregar valor a la producción primaria dando cumplimiento a las regulaciones globales.

En este sentido, cabe mencionar que las agroindustrias constituyen un medio para transformar materias primas agrícolas en productos con valor agregado, generando al mismo tiempo ingresos y oportunidades de empleo y contribuyendo al desarrollo económico global tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Además, contribuyen a la seguridad alimentaria porque reducen al mínimo el desperdicio y las pérdidas a lo largo de la cadena alimentaria e incrementa la disponibilidad y el potencial comercial de los alimentos.

Actualmente, el impulso a la producción agrícola a nivel estatal y nacional, demandan profesionales con conocimientos y habilidades que permitan incrementar la producción, y establezcan cadenas de valor para la transformación y comercialización de los productos agropecuarios. Así mismo, en la creación y desarrollo de micro y medianas empresas, que contribuyan a la generación de empleo y/o autoempleo.

Lo anterior, favorece la pertinencia del plan de estudios de Ingeniería Agroindustrial, ya que prácticamente todos los productos agrícolas y pecuarios sufren una intervención agroindustrial antes de ser enviados al mercado, con lo que, por definición, incrementan su valor económico. El profesional de esta Licenciatura se hace necesario como un aplicador de conocimientos, habilidades y actitudes a la creación de obras, procesos y dispositivos físicos que sean acordes a las demandas y necesidades de la sociedad.

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
DR. GASPAR ESTRADA CAMPUZANO
DIRECTOR





ÍNDICE

	Pág.
I. DIAGNÓSTICO CURRICULAR	15
1.1 Pertinencia	15
1.2 Congruencia	95
1.3 Eficacia	139
1.4 Eficiencia	155
II. MODELO DE FORMACIÓN PROFESIONAL	173
2.1 Características del currículo profesional	173
2.2 Conceptuación de la profesión	174
2.3 Perfil de ingreso	181
2.4 Perfil de egreso	183
2.4.1 Funciones y tareas profesionales que desarrollará el egresado	183
2.4.2 Competencias requeridas para el desempeño de las funciones y tareas como profesional universitario	184
2.4.3 Instrumentos y equipo que utilizará en el desempeño profesional	186
2.4.4 Sectores sociales y productivos donde se inserta el ejercicio profesional	187
2.4.5 Necesidades o problemas que contribuirá a satisfacer o resolver	187
2.5 Objetivos del programa educativo	188
III. PLAN DE ESTUDIOS	189
3.1 Objetivos de aprendizaje	189
3.2 Contenidos de aprendizaje	206
3.3 Estructura y organización del plan de estudios	208
3.4 Distribución en periodos escolares	215
3.5 Reglas de operación para administrar el plan de estudios	219
3.6 Formación común	223
3.7 Mapa curricular	227
3.8 Tabla de equivalencia para desplazamiento	229



IV. MODELO EDUCATIVO	235
4.1 Modalidad educativa y sistema de administración de la enseñanza	237
4.2 Principios del aprendizaje, métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje	241
4.3 Competencias, docentes y disciplinarias, como profesores, tutores, asesores y diseñadores de materiales didácticos	247
4.3.1 Perfil académico del profesor y asesor	251
4.4 Recursos didácticos, bibliográficos y de información más adecuados	258
4.5 Otros escenarios de aprendizaje de necesaria previsión por convenio institucional	259
V. METODOLOGÍA DE REDISEÑO CURRICULAR	261
VI. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS	265
6.1 Fuentes consultadas	265
6.2 Programa de instrumentación	271
6.3 Documentos de programación pedagógica de los dos primeros periodos	277
6.3.1 Programas de estudio	277



Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Evolución de los objetivos generales del programa educativo	20
Cuadro 2. Aprendizajes que promueven los objetivos de los planes de estudios	23
Cuadro 3. Comparación de las necesidades sociales respecto al plan de estudios	26
Cuadro 4. Conocimientos que requieren los empleadores y su congruencia con el plan de estudios	36
Cuadro 5. Comparación del EGEL con las UUAA del plan de estudios, 2015	45
Cuadro 6. Ámbitos de intervención y actividades en los que se desempeñan los alumnos en la Integrativa Profesional	49
Cuadro 7. Ámbitos de intervención y actividades en los que se desempeñan los alumnos en la Práctica Profesional	55
Cuadro 8. Conocimientos que los expertos disciplinarios opinan necesarios en la formación profesional	58
Cuadro 9. Actividades y áreas en las que interviene el profesional según los expertos disciplinarios	61
Cuadro 10. Métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje necesarios en la formación del profesional, según los expertos disciplinarios	64
Cuadro 11. Comparación de las características de los planes de IES nacionales con el plan de estudios de la licenciatura de la UAEMéx	66
Cuadro 12. Comparación de los contenidos del plan de estudios con IES nacionales	68
Cuadro 13. Comparación de las características de los planes de IES internacionales con el plan de estudios de la licenciatura de la UAEMéx	76
Cuadro 14. Comparación de los contenidos del plan de estudios con IES internacionales	78
Cuadro 15. Relación de las funciones del perfil de egreso con las actividades que desempeñan los egresados	89
Cuadro 16. Relación de los requerimientos de los egresados y las UUAA del plan de estudios	92
Cuadro 17. Comparación del perfil de egreso con los objetivos	96
Cuadro 18. Nivel cognitivo de los objetivos del programa educativo	109



	Pág.
Cuadro 19. Congruencia entre los objetivos del área curricular Ciencias Naturales y Exactas con las unidades de aprendizaje que la conforman	111
Cuadro 20. Congruencia entre los objetivos del área curricular Ciencias Sociales con las unidades de aprendizaje que la conforman	117
Cuadro 21. Congruencia entre los objetivos del área curricular Producción pecuaria con las unidades de aprendizaje que la conforman	120
Cuadro 22. Congruencia entre los objetivos del área curricular Tecnología Agropecuaria e Industrial con las unidades de aprendizaje que la conforman	122
Cuadro 23. Congruencia entre los objetivos del área curricular Ciencias Económico-Administrativas con las unidades de aprendizaje que la conforman	127
Cuadro 24. Contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo básico	129
Cuadro 25. Contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo integral	130
Cuadro 26. Propuesta de cambio de denominación	132
Cuadro 27. Propuesta de cambio de tipo	133
Cuadro 28. Propuesta de cambio de núcleo	134
Cuadro 29. Congruencia entre el perfil académico inicial y actual del personal académico respecto a las UA	156
Cuadro 30. Personal técnico suficiente	165



Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Unidades de aprendizaje y valor en créditos de los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015	17
Tabla 2. Áreas curriculares y unidades de aprendizaje de los planes de estudio de 1974, 1992, 2003 y 2015	19
Tabla 3. Ocupación e ingreso de profesionistas que efectúan actividades afines al Agrónomo Industrial	35
Tabla 4. Demanda de aspirantes por formarse en el programa educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial	39
Tabla 5. Resultados del EGEL-CNI por áreas al año 2021	43
Tabla 6. Resultados del EGEL-CNI por áreas al año 2022	43
Tabla 7. Ajuste de ubicación de las UUAA	136
Tabla 8. Resumen de la estructura y organización del plan de estudios, 2015	138
Tabla 9. Composición y ponderación del examen EXANI II en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial	139
Tabla 10. Resultados obtenidos por los aspirantes seleccionados en el EXANI II	140
Tabla 11. Forma de evaluación de las unidades de aprendizaje	142
Tabla 12. Matrícula por generación	150
Tabla 13. Índice de deserción por generación	151
Tabla 14. Índice de eficiencia terminal	152
Tabla 15. Titulados por modalidad y ciclo escolar	153
Tabla 16. Ingreso, egreso y titulación	153
Tabla 17. Suficiencia del personal académico	155
Tabla 18. Cursos que habilitan a cada profesor para una enseñanza reconocida en su disciplina	164
Tabla 19. Porcentaje de participación de los profesores en los programas de estímulos	167
Tabla 20. Capacidad y características de instalaciones, equipamiento y materiales	168
Tabla 21. Costo por alumno de la licenciatura	170



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 Industrial es un programa educativo aprobado por el H. Consejo Universitario en 1983, 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, siendo este último el sujeto de la presente evaluación. 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 obtuvo la reacreditación 2022-2027, como programa de calidad por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Superior A.C. (COMEAA), el 28 de febrero del 2022.

El plan de estudios vigente, tiene una duración de 10 periodos (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 **67** 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 **3 UUAA** optativas para cubrir 425 créditos de los cuales 404 son obligatorios y 21 optativos.

La Universidad Autónoma del Estado de México, forma Ingenieros Agrónomos Industriales con alto sentido de responsabilidad, de ética y de servicio capaces de contribuir en la producción agropecuaria de forma sustentable en el acondicionamiento, conservación, transformación y comercialización de los productos de origen agrícola y pecuario, implementando tecnología de vanguardia, a fin de satisfacer las necesidades generalmente ligadas a la creación y desarrollo de nuevas empresas, así como en la optimización de las ya existentes y que tienen por objetivo crear procesos que permitan darle valor agregado a los productos agrícolas primarios o los subproductos de la producción agropecuaria. Por tanto, el programa educativo 2015 contempla como objeto de estudio la **producción agropecuaria, industrialización y comercialización de los productos del campo**.



El perfil de egreso de este plan de estudios especifica que las funciones que desempeñará profesionalmente el Ingeniero Agrónomo Industrial son desarrollar, gestionar, operar, evaluar e innovar la producción agropecuaria de productos con potencial agroindustrial en los ámbitos de la administración, producción e investigación.

En concordancia con lo anterior, el plan de estudios contempla **aprendizajes teóricos** relacionados con las matemáticas, física, química, economía, bioquímica, fisiología, morfología, microbiología y termodinámica; los **aprendizajes metodológicos** sistemas de acondicionamiento conservación, transformación y mejoramiento de los productos agrícolas y pecuarios, investigación de operaciones, microbiología de los alimentos, optimizar recursos hídricos, tecnología de postcosecha, compuestos agroquímicos y agrobiológicos, operaciones unitarias; tecnología de frutas y hortalizas, cereales, lácteos y cárnicos, así como sistemas de calidad; y los **aprendizajes axiológicos** sobre ética de la profesión.



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 Ingeniero Agrónomo Industrial

Plan de estudios	Duración	Créditos	UUAA obligatorias	UUAA optativas	Total de UUAA a acreditar
1983	10 periodos (5 años)	498	57	0	57
1992	10 periodos (5 años)	493	66	Acreditar 2 de una gama de 5	68
2003	10 periodos (5 años)	417	42+1 práctica profesional	Acreditar 11 de una gama de 43	55
2015	10 periodos (5 años)	404	54+2*	Acreditar 3 de una gama de 13	57+2*

*Actividad académica

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

Respecto a los datos de la tabla anterior, se puede observar que se realizaron una serie de cambios, uno de los más significativos es la reducción gradual de los créditos totales esto con una mayor ponderación entre lo teórico y lo práctico. En lo que refiere al número de UUAA que debe acreditar el alumno se han mantenido alrededor de 55, aunque en el caso del proyecto curricular del 2003 aumentaron a 68, por lo que, considerando la reducción en créditos, podría decirse que la programación curricular incrementó las especialidades o hizo más específicos los conocimientos disciplinares requeridos para obtener la licenciatura, a diferencia de los otros proyectos curriculares. Este aumento en las UUAA tuvo su impacto en las obligatorias dado que en las optativas solo era necesario acreditar 2 de una gama 5 de UUAA.



Sin embargo, a partir del plan de estudios 2003 se aumentó la posibilidad de elegir entre una gama más amplia de UUAA optativas en donde el alumno podía cursar 11 UUAA de una gama de 43, se discutió que en el papel era ideal, pero en la parte operativa, tener 43 UUAA optativas no fue congruente, por la falta de especialistas en las diferentes áreas que contemplaban las UUAA, además de la falta de recursos económicos de la Universidad y la falta de contratación de profesores por lo que para el plan de estudios 2015 se optó por reducirse solo a acreditar 3 optativas de una gama de 13, pero ocasionó de nuevo el aumento de UUAA obligatorias. Al reducir el abanico de opciones se pretendió mejorar la oportunidad de ofertar todas las UUAA a los alumnos para que ellos eligieran las que fueran de su interés, aunque esto no resultó completamente cierto dado que, en la actualidad, bajo el esquema del proyecto curricular 2015, esto tampoco sucede y solo se ofertan alrededor de 6 UUAA de las 13 planteadas como optativas.

Finalmente, si bien el plan de estudios observa las necesidades curriculares en función de los cambios necesarios para adaptarse a un ámbito nacional e internacional en evolución constante, deben considerarse los requerimientos en infraestructura y comunicación adecuados para operar el proyecto curricular propuesto. En este sentido, el número de UUAA y créditos totales se relaciona con el número de grupos que las instalaciones del Espacio Académico pueden albergar, con los servicios de telecomunicaciones y con el tiempo que las y los alumnos permanecen en las aulas, talleres y laboratorios, ya sea en un modelo escolarizado, no escolarizado o mixto.

Asimismo, se muestra la evolución de la estructura de las UUAA por áreas curriculares:



Tabla 2. Áreas curriculares y unidades de aprendizaje de los diferentes planes de estudio de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial

1983		1992		2003		2015	
Área curricular	UUAA	Área curricular	UUAA	Área curricular	UUAA	Área curricular	UUAA
Agroindustrial	17	Ingenierías	21	Agronomía	9	Ciencias Naturales y Exactas	23
Quimicobiológica	12	Químico-Biológica	14	Complementaria	8	Ciencias Económico-Administrativas	4
Ingenierías	18	Agroindustrial	13	Ecología	8	Ciencias Sociales	10
Socioeconómica	9	Socioeconómica	11	Ingeniería Agroindustria I	27	Producción Agropecuaria	9+2*
		Formación complementaria	12	Químico-Biológica	17	Tecnología Agropecuaria e Industrial	21
				Socio-Económica	19		
Total	62	Total	71	Total	88	Total	67+2*

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

Como se puede observar, los cambios significativos de las áreas curriculares dieron inicio en el plan de estudios del año de 1992, pasando de 4 áreas curriculares: Agroindustria, Quimicobiológica, Ingenierías y Socioeconómicas, a 5 áreas curriculares, incluyendo Formación complementaria, conformada por 12 UUAA, para dar un total de 71 UUAA; 9 UUAA más que en el plan de estudios de 1983.

Para el plan de estudios de 2003, se mantuvieron 5 áreas curriculares, pero se reagruparon y cambiaron de denominación, las cuales a continuación se indican: Agronomía, Complementaria, Ecología, Ingeniería Agroindustrial y Químico - biológico. Observándose un aumento de 7 UUAA con respecto al plan de estudios de 1992.

En el plan de estudios 2015, se mantuvieron 5 áreas curriculares, pero se reagruparon y cambiaron de denominación, a continuación, se indican: Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Socioeconómicas, Producción Agropecuaria que incluye además 2 actividades académicas y Tecnología Agropecuaria e Industrial, para dar un total de 67 UUAA más 2 actividades académicas, las cuales se contemplaron a partir de este plan de estudios. Asimismo, se observa la reducción de 11 UUAA con respecto al plan de estudios del 2003.



En los tres planes de estudio analizados se observa que el área de Ingeniería que cambio de denominación a Tecnología Agropecuaria e Industrial, se integra por el mayor número de UUAA con respecto al resto de las áreas curriculares que lo conforman y esto es debido a que el área contempla las UUAA sustantivas para la formación del profesional.

Para conocer los grandes aprendizajes que se han promovido en los planes de estudio de 1983, 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 1983	Plan de Estudios 1992	Plan de Estudios 2003	Plan de Estudios 2015
Tendrá un alto sentido de responsabilidad social y suficiente preparación técnica y científica que le permita promover, planear, diseñar y dirigir las empresas agroindustriales.	Formar profesionistas con alto nivel académico y práctico que los identifique con los elementos más avanzados de la producción y productividad agroindustrial.	Formular estudios de factibilidad que comprendan los aspectos de mercado, comercialización, infraestructura y financiamiento que den respuesta a las necesidades de un mercado laboral globalizado.	Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco. Contribuir en los procesos financieros y administrativos de las empresas agroindustriales.
		Ser creativos en el diseño, construcción y ejecución de proyectos agroindustriales diversos. Participar en proyectos que coadyuven en el desarrollo sostenible y que promuevan la competitividad y eficiencia en las actividades agroindustriales sin afectar los recursos naturales.	



Continuación...

Plan de Estudios 1983	Plan de Estudios 1992	Plan de Estudios 2003	Plan de Estudios 2015
Será capaz de realizar investigación para el desarrollo y adaptación de tecnología agroindustrial, aplicable a nuestro medio.			Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos.
Realizará extensión y divulgación de los conocimientos agroindustriales, hacia los productores agrícolas, las instituciones de servicio agropecuario y hacia industriales.	Formación científica, que le permita el análisis de la realidad agroindustrial, para la transformación del sector agropecuario.	Rescatar, preservar, difundir y vincular la cultura agroindustrial a través de actividades de extensión	Difundir la cultura agrícola y agroindustrial en diferentes niveles de la sociedad.
		Manejar, acondicionar, conservar y transformar productos provenientes del campo, que coadyuven al incremento de los ingresos de los agricultores, generen empleos y den valor agregado a la producción, todo ello con base en el diseño y proyección de agroindustrias rurales.	Diseñar procesos agroindustriales innovadores para la conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios. Organizar procesos industriales de conservación y transformación de las productos agrícolas y pecuarios.
	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.		Revisar la normatividad específica a los productos agrícolas y agroindustriales con el fin de mejorar la calidad de insumos y producto terminada.



Continuación...

Plan de Estudios 1983	Plan de Estudios 1992	Plan de Estudios 2003	Plan de Estudios 2015
		Incursionar en el desarrollo y organización de los productores, con estricto respeto a su idiosincrasia.	Proveer asistencia técnica a productores agropecuarios y a empresarios agroindustriales.
	Capacidad para revisar literatura en inglés sobre temas especializados en aspectos agropecuarios; al igual que el uso de la computación e informática en la formación y ejercicio profesional.	Contar con habilidades de comunicación oral, escrita y electrónica. universitaria y de publicaciones.	
		Desarrollar habilidades para que se transformen en agentes de cambio, líderes de su profesión.	

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

Se puede observar que, en los programas educativos de 1983 y 1992, los objetivos generales resaltan la responsabilidad social, actividades de extensión y vinculación y la preparación técnica, realizar investigación para el desarrollo de tecnología, asimismo se hace énfasis en el término de la agroindustria, mismo que es relevante porque la formación del profesional y su intervención en el campo laboral se basa en este ámbito; sin embargo, en los objetivos del programa educativo de 1992 se incluyó el aprendizaje de un segundo idioma y el uso de las TIC para tratar información sobre temas especializados en aspectos agropecuarios.

En los objetivos del programa educativo del 2003, se nota un cambio en cuando que se hace énfasis en los estudios de factibilidad, el desarrollo sostenible, y queda en segundo término las actividades de la agroindustria, lo cual resulta desfavorable debido a que este es el ámbito principal de intervención del profesional. Asimismo, se sigue haciendo hincapié en el desarrollo de habilidades para el uso de las TIC y las actividades de extensión.



Finalmente, en los objetivos del programa educativo del 2015 se vuelve a poner énfasis en el término de la agroindustria y se retoman los procesos administrativos y normativos de los procesos agroindustriales, asimismo, se retoma la parte de la investigación que se mencionaba en los objetivos del programa educativo 2003 y las actividades de divulgación y extensión que se recuperaban en los objetivos de todos los programas de educativos. Sin embargo, las habilidades blandas, ya no se mencionan en estos objetivos por lo que se puede entender que estos se consideran de forma transversal en los contenidos del plan de estudios.

Se considera que es necesario, rescatar en los objetivos generales del programa educativo la importancia del sector agroindustrial como un conjunto de piezas en equilibrio desde la fase de producción agropecuaria, con la transición de prácticas postcosecha o post mortem, procesamiento y comercialización nacional e internacional en el trayecto que recorren los productos hasta llegar al consumidor, así como la participación en cualquier ámbito de la cadena de producción nacional e internacional.

Como resultado de la comparación de la evolución de los objetivos de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial de los planes de estudio de 1983, 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

- Aplicar los principios, técnicas de acondicionamiento y conservación de los productos agropecuarios.
- Aplicar la normatividad a los productos agropecuarios, procesos y productos agroindustriales.
- Desarrollar proyectos de investigación a fin de resolver la problemática agroindustrial y hacer eficiente y eficaz los sistemas de producción.
- Diseñar procesos de conservación y transformación de los productos agropecuarios para su distribución y comercialización.
- Ofrecer asistencia técnica a productores del sector agroindustrial a fin de dar respuesta a las necesidades de los procesos de producción, transformación y comercialización.
- Usar sustentablemente los recursos naturales para el desarrollo óptimo de procesos y proyectos de la producción agroindustrial.

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



De acuerdo con el cuadro anterior, se aprecia que los aprendizajes sobre temas de acondicionamiento, conservación, normatividad y transformación de los productos agropecuarios son esenciales en la formación del profesional. Asimismo, el diseño y asistencia técnica al sector agroindustrial y el manejo de los recursos naturales de forma sustentable en la producción agroindustrial cubren de manera esencial el quehacer del Ingeniero Agrónomo Industrial, por lo que los aprendizajes que se representan desde los objetivos generales del programa educativo son pertinentes. Es de resaltar que de forma explícita no se reflejan los aprendizajes en relación con el análisis de la calidad fisicoquímica y microbiológica de los alimentos, asegurar la inocuidad alimentaria y la innovación de productos agroindustriales, por lo que es importante que estos se retomen pues son sustanciales para la formación del profesional.



Expectativas de la sociedad

Con el objetivo de conocer las expectativas de la sociedad que justifican o sustentan el quehacer profesional del Ingeniero Agrónomo Industrial, se revisaron políticas internacionales¹, nacionales² y estatales³ de los sectores público, privado y social. Estas expectativas son:

- Impulsar la producción, abasto, distribución y comercialización equitativa de alimentos nutritivamente apropiados y seguros entre los sectores de la población en condiciones de riesgo y vulnerabilidad.
- Promover la agricultura sustentable y sostenible orientando los esfuerzos en producir alimentos inocuos y que aporten a la nutrición de la población.
- Fomentar la transferencia de conocimiento de vanguardia para incrementar la competitividad de los procesos agroindustriales.
- Proporcionar asistencia técnica a la solución de conflictos en los procesos agroindustriales.
- Vincular al sector productivo agropecuario con la banca comercial y de desarrollo del país.
- Desarrollar proyectos de producción agropecuaria para incrementar la producción de alimentos, empleo y desarrollo económico.
- Impulsar la productividad agroindustrial sostenible a fin de disminuir prácticas altamente contaminantes y procesos de transformación no sustentables.
- Potenciar la creación y/ o el desarrollo de las MiPymes del sector agroindustrial para la generación de empleos mediante el uso de nuevas tecnologías e innovación.
- Estructurar el diseño de la empresa agropecuaria, en función de sus objetivos, metas, entorno y el mercado.
- Disminuir la desigualdad de género en los procesos agroindustriales.
- Promover la investigación científica y tecnológica en los ámbitos: social, económico y ambiental, que permitan un desarrollo sostenible en el sector agroindustrial.

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

¹ Agenda 2030, OMS/OPS 2022, ONU/FAO 2021 El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos y USDA.

² Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y el Programa Sectorial de Bienestar derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

³ Plan de Desarrollo de la Facultad de Ciencias Agrícolas 2022-2026 y el PRDI 2021-2025 UAEMéx.



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

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	Optativa
Impulsar la producción, abasto, distribución y comercialización equitativa de alimentos nutritivamente apropiados y seguros entre los sectores de la población en condiciones de riesgo y vulnerabilidad.	Introducción a la Agroindustria	
	Microbiología General	
	Microbiología Industrial y Alimentaria	
	Bioquímica de los Alimentos	
	Producción de Cultivo Frutícolas	
	Análisis de los Alimentos	
	Producción de Cultivos de Granos	
	Manejo y Conservación de Granos	Biotecnología Agroindustrial
	Fisiología y Tecnología Postcosecha	Nutrición Humana
	Normatividad Agropecuaria	Envases y embalajes
	Producción Pecuaria	Aditivos agroindustriales
	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Tecnología de Oleaginosas
	Tecnología de Cereales	
	Tecnología de Lácteos	
	Tecnología de la Carne	
	Tecnología de Frutas y Hortalizas	
	Olericultura	
	Sociología Rural	
	Comunicación Profesional	
	Ética y Ejercicio Profesional	
	Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	
Promover la agricultura sustentable y sostenible orientando los esfuerzos en producir alimentos inocuos y que aporten a la nutrición de la población.	Bioquímica General	
	Bioquímica de Alimentos	
	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Aditivos Agroindustriales
	Comunicación Profesional	Biología Agroindustrial
	Metodología de la Investigación Agroindustrial	Envases y embalajes
	Normatividad Agropecuaria	Nutrición Humana
	Innovación y Desarrollo de Productos	
	Tecnología de Cereales	
	Tecnología de Frutas y Hortalizas	
	Tecnología de la Carne	
	Tecnología de Lácteos	



Continuación...

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	Optativa
Fomentar la transferencia de conocimiento de vanguardia para incrementar la competitividad de los procesos agroindustriales.	Sociología Rural Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de Granos Tecnología de Lácteos Tecnología de Carne Normatividad Agropecuaria Innovación de Nuevos Productos Integrativa Profesional* Práctica Profesional*	Biotecnología Agroindustrial Nutrición Humana Envases y Embalajes Aditivos Agroindustriales Tecnología de Oleaginosas
Proporcionar asistencia técnica a la solución de conflictos en los procesos agroindustriales.	Introducción a la Agroindustria Sociología Rural Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de Granos Tecnología de Lácteos Tecnología de Carne Normatividad Agropecuaria Innovación de Nuevos Productos Práctica Profesional* Integrativa Profesional*	Biotecnología Agroindustrial Nutrición Humana Envases y Embalajes Aditivos Agroindustriales Tecnología de Oleaginosas
Vincular al sector productivo agropecuario con la banca comercial y de desarrollo del país.	Economía Agropecuaria Administración Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	
Desarrollar proyectos de producción agropecuaria para incrementar la producción de alimentos, empleo y desarrollo económico.	Olericultura Producción de Cultivos de Granos Producción de Cultivos Frutícolas Producción Pecuaria Ingeniería de Proceso Innovación y Desarrollo de Productos Tratamiento de Agua, Subproductos y Residuos	
Impulsar la productividad agroindustrial sostenible a fin de disminuir prácticas altamente contaminantes y procesos de transformación no sustentables.	Tratamiento de Agua, Subproductos y Residuos	Agroecología



Continuación...

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	Optativa
Potenciar la creación y/ o el desarrollo de las MiPymes del sector agroindustrial para la generación de empleos mediante el uso de nuevas tecnologías e innovación.	Estadística y Probabilidad	
	Introducción a la Agroindustria	
	Administración Agropecuaria	
	Análisis de los Alimentos	
	Control Estadístico de Procesos	
	Economía Agropecuaria	
	Manejo y Conservación de Granos	
	Producción de Cultivos de Granos	
	Producción de Cultivos Frutícolas	
	Producción Pecuaria	
	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Tecnología de Oleaginosas
	Tratamientos de Agua	Tecnología Frigorífica
	Subproductos y Residuos	Aditivos Agroindustriales
	Comunicación Profesional	Envases y Embalajes
	Ética y Ejercicio Profesional	
	Formulación y Evaluación de Proyectos	
	Normatividad Agropecuaria	
	Innovación y Desarrollo de Productos	
	Tecnología de Cereales	
	Tecnología de Frutas y Hortalizas	
	Tecnología de la Carne	
	Tecnología de Lácteos	
Estructurar el diseño de la empresa agropecuaria, en función de sus objetivos, metas, entorno y el mercado	Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	
	Economía Agropecuaria	
	Administración Agropecuaria	
	Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	
Disminuir la desigualdad de género en los procesos agroindustriales	Formulación y evaluación de proyectos de inversión, innovación y desarrollo de productos	
	Ética y Ejercicio Profesional	



Continuación...

Necesidad social	Unidades de aprendizaje	
	Obligatoria	Optativa
Promover la investigación científica y tecnológica en los ámbitos: social, económico y ambiental, que permitan un desarrollo sostenible en el sector agroindustrial.	Sociología rural Tratamientos de aguas, productos y residuos Metodología de la investigación agroindustrial Investigación de operaciones Integrativa profesional	Biotecnología agroindustrial

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

Impulsar la producción, abasto, distribución y comercialización equitativa de alimentos nutritivamente apropiados y seguros entre los sectores de la población en condiciones de riesgo y vulnerabilidad. La mayor parte de los alimentos que se consumen en nuestro país se producen en zonas rurales, gracias al trabajo de pequeños y medianos productores; irónicamente, son ellos quienes se enfrentan a los mayores obstáculos y dificultades para comercializar sus productos y tener acceso a otros, debido entre otras razones, al alto costo y/o ineficiencia de los medios de transporte, la nula disponibilidad y acceso a infraestructura y tecnología, la inequidad y disparidad en el precio que se paga por sus productos, así como por el desconocimiento de estrategias y oportunidades de comercialización. Bajo este contexto, el quehacer del Ingeniero Agrónomo Industrial es amplio en diversos aspectos, comenzando por adquirir mayor conciencia, sentido ético y de responsabilidad social hacia los sectores más vulnerables. Es tarea prioritaria de este profesional, promover el mejor aprovechamiento de los recursos naturales, el incremento de la producción, el óptimo manejo postcosecha de los cultivos, la transformación y conservación de productos agropecuarios, así como identificar y promover más canales y mercados de comercialización de la producción. Diversas UUAA incluidas en el plan de estudios están orientadas a cubrir esta necesidad social, sin embargo, durante la formación del profesional podría incluirse una UA obligatoria (u optativa) relativa a *Canales de distribución, Puntos de Venta y Marketing*, cuyo contenido estaría orientado principalmente a reforzar, diversificar y actualizar mecanismos y estrategias de comercialización.



Promover la agricultura sustentable y sostenible orientando los esfuerzos en producir alimentos inocuos y que aporten a la nutrición de la población. El Ingeniero Agrónomo Industrial deberá seguir y promover las buenas prácticas agrícolas, almacenamiento y conservación de los alimentos, inocuidad alimentaria, y calidad nutricional de los alimentos, siendo aspectos relevantes de una agricultura sostenible. El plan de estudios contiene los elementos para habilitarlo casi de forma total; sin embargo, en cuanto al aspecto nutricional de la población aún se queda limitado ya que la UA “Nutrición humana” es de carácter optativo, por lo que se sugiere el cambio de carácter a obligatorio, ya que es de suma importancia que el profesional cuente con los conocimientos generales, más elementales sobre esta temática. Asimismo, se sugiere incluir una UA sobre ciencia de los alimentos.

Fomentar la transferencia de conocimiento de vanguardia para incrementar la competitividad de los procesos agroindustriales. La importancia que representa el fomentar la transferencia de conocimientos de vanguardia; a través de la docencia, conferencias, análisis de artículos científicos, intercambios académicos, etc. es fundamental en la formación de los Ingenieros Agrónomos Industriales ya que al contar con ellos y aplicarlos de forma pertinente lograrán contribuir a eficientar los procesos agroindustriales en sus diferentes niveles (artesanal, semindustrial e industrial). El plan de estudios cubre esta necesidad social de manera parcial, por lo que sería importante considerar el cambio de carácter de optativo a obligatorio de las UUAA Biotecnología Agroindustrial, Envases y embalajes y Aditivos agroindustriales considerando que para que el profesional agroindustrial, es importante en los procesos de transformación y conservación de alimentos, contar con las bases teóricas respecto a las características de envases y uso correcto de aditivos agroindustriales para garantizar la inocuidad.

Proporcionar asistencia técnica a la solución de conflictos en los procesos agroindustriales. Proporcionar asistencia técnica en temas de agroindustria, economía, encadenamientos productivos, canales de comercialización e incubación empresarial a campesinos para promover su inclusión productiva y financiera es importante para el desarrollo de los sistemas de producción local, así como en los sectores con potencial. Las UUAA del plan de estudios permiten atender esta necesidad; sin embargo, es necesario considerar la revisión de sus contenidos, ya que como hablamos de nuevos conocimientos y tecnologías en la actualidad se requiere estar actualizados.



Vincular al sector productivo agropecuario con la banca comercial y de desarrollo del país. La banca comercial y de desarrollo debe proveer financiamiento para proyectos exitosos aportando recursos desde el sector público (BANOBRAS) y por medio de contratos de asociación público-privados mediante la elaboración de estudios de prefactibilidad, tanto para micro, pequeñas, medianas y grandes empresas agroindustriales. Por otro lado, en un ámbito globalizado, es necesario contar con apoyo a la exportación haciendo uso de programas de devolución de impuestos para empresas exportadoras. Las UUAA del plan de estudios cubren totalmente esta necesidad; sin embargo, es recomendable la revisión y en su caso, actualización de contenidos de las UUAA con el fin de adaptarlas a las nuevas estrategias comerciales vigentes.

Desarrollar proyectos de producción agropecuaria para incrementar la producción de alimentos, empleo y desarrollo económico. La producción agropecuaria debe ser sostenible, y el rendimiento no sólo debe basarse en cantidad obtenida por área de producción, sino también en el uso eficiente de los recursos, producir más con menos gasto de agua, menos alteración a los ecosistemas y menos deterioro del suelo, para garantizar alimentos nutritivos y saludables, así como crear opciones de comercialización justas, agregando sinergias de revalorización de residuos. Las UUAA del plan de estudios cubren totalmente esta necesidad.

Impulsar la productividad agroindustrial sostenible a fin de disminuir prácticas altamente contaminantes y procesos de transformación no sustentables. El Ingeniero Agrónomo Industrial deberá implementar y promover las buenas prácticas agrícolas, pecuarias y de manufactura a fin de reducir controles químicos e incrementar los controles biológicos, para construir un sistema agroalimentario saludable y sostenible, a través del incremento de la producción y la productividad de cultivos y productos agroalimentarios sanos e inocuos libres de cualquier tipo de contaminante. Las UUAA del plan de estudios cubren esta necesidad.

Potenciar la creación y/o el desarrollo de las MiPymes del sector agroindustrial para la generación de empleos mediante el uso de nuevas tecnologías e innovación. Las agroindustrias constituyen un medio para transformar materias primas agrícolas en productos con valor añadido generando durabilidad y disponibilidad; al mismo tiempo ingresos y oportunidades de empleo, contribuyendo al desarrollo económico. En México la agroindustria está constituida por alrededor de 70 mil empresas que transforman aproximadamente la mitad de la producción del campo y procesan más de cien productos agropecuarios mediante la innovación y el uso de nuevas tecnologías. El Ingeniero Agrónomo Industrial es capaz de producir, manejar, acondicionar, industrializar, conservar y comercializar productos agropecuarios, que coadyuven a la durabilidad y disponibilidad, así como formular estudios de factibilidad que comprendan los aspectos de mercado, comercialización, infraestructura y financiamiento que den respuesta a las necesidades de un



mercado laboral globalizado, por lo tanto, las UUAA del plan de estudios cubren la necesidad social.

Estructurar el diseño de la empresa agropecuaria, en función de sus objetivos, metas, entorno y el mercado. Las empresas agropecuarias se especializan en la producción, abasto, distribución y comercialización de bienes y servicios del sector primario de la economía, dichas actividades las realizan en un entorno cambiante y dinámico influido por las relaciones comerciales de nuestro país con el resto del mundo, ello, obliga a las MIPyMES a esforzarse para lograr una buena administración de sus organizaciones (diseño interno de la empresa, de sus estructuras, procedimientos y sistemas de información para planear, organizar, dirigir y controlar sus recursos y procesos), con la finalidad de lograr una alta productividad, competitividad y rentabilidad de sus procesos y organizaciones. Al las UUAA del actual plan de estudios, se puede observar que se omiten abordar y desarrollar las cuestiones de financiamiento y evaluación de riesgos agropecuarios y la comercialización de productos con la profundidad debida, por lo que se sugiere la incorporación de la UA Comercialización agropecuaria.

Disminuir la desigualdad de género en los procesos agroindustriales. El plan de estudios no muestra alguna preferencia en cuanto a mujer u hombre, ni en lo operacional ni en el trabajo académico, sin embargo, aún existe en el quehacer diario la preferencia de los hombres en la incursión laboral, pese a que las mujeres cuenten con un curriculum ideal. Tan es así, que se excusa con el tiempo de la jornada laboral o con las actividades, puesto que algunas requieren de mayor fuerza o dedicación y se les da la preferencia a los hombres, por lo que se considera importante valorar y fomentar la igualdad de género desde la formación profesional. Las UUAA no cuentan con contenidos específicos que aborden las cuestiones de igualdad o equidad de género; sin embargo, estas se fomentan de forma transversal en el plan de estudios, pese a esto, se sugiere que se puedan incluir contenidos de este aspecto en una UA obligatoria.

Promover la investigación científica y tecnológica en los ámbitos: social, económico y ambiental, que permitan un desarrollo sostenible en el sector agroindustrial. Se entiende por investigación a toda actividad cuyo fin sea la obtención de nuevos conocimientos. En la actualidad la inversión en ciencia y tecnología se enfoca en temas agroindustriales para resolver problemas con bases teóricas, prácticas, científicas y tecnológicas, así como con el despliegue de los modelos de aplicación. Los resultados de la investigación y la aplicación de la ciencia-tecnología en la producción agroindustrial suman a la economía del país, a la capacitación, y a la implementación de temas y proyectos científicos y tecnológicos, desarrollando condiciones favorables para aplicar los nuevos conocimientos a la producción agroindustrial y a la vida. El plan de estudios cubre esta necesidad social de manera total; sin embargo, la UA Biotecnología agroindustrial es de carácter optativo, por lo



que se sugiere sea cambiada a obligatoria a fin de fortalecer el desarrollo de investigación científica.

Finalmente, en relación con las expectativas de la sociedad y las funciones y tareas que desarrolla el Ingeniero Agrónomo Industrial, se concluye que estas son pertinentes y congruentes ya que concuerdan con el contexto social actual, sin embargo, requieren revisarse a fin de delimitarlas adecuadamente al quehacer del profesional.

Mercado laboral

Para conocer la pertinencia del plan de estudios del programa educativo del Ingeniero Agrónomo Industrial desde la perspectiva del mercado laboral y qué contenidos o aspectos son necesarios incorporar o adecuar para mejorar su pertinencia se revisaron los datos proporcionados por el Observatorio Laboral, en su artículo “Expectativas laborales para el futuro” menciona que el mercado demanda a profesionales con altos conocimientos de nuevas tecnologías, redes sociales y con dotes de comunicación, por lo que en la actualidad las siguientes herramientas son relevantes para conseguir un mejor empleo:

- Dominio de idiomas
- Conocimientos de informática y tecnología
- Capacidad de coordinar y gestionar

Si bien, el plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Industrial tiene UUAA en las que se revisan estos contenidos, es necesario que se refuercen de forma transversal en su formación profesional a fin de que adquieran los conocimientos y habilidades suficientes para que sean competentes en el mercado laboral, ya que la sociedad está cambiando y con ella la estructura del trabajo y las necesidades de las empresas y el ámbito de las nuevas tecnologías, internet y el sector digital concentran gran parte de las nuevas profesiones (Luna, SD).

Asimismo, se menciona en el OLA que en la nueva economía predominará el sector del conocimiento: ingenieros, científicos, educadores, técnicos, programadores de computadores y consultores; por lo que se puede observar que, aunque no se menciona específicamente a la profesión, esta se encuentra en el área de los Ingenieros.

Los trabajadores del conocimiento⁴ representan ocho de cada diez nuevos empleos, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), por lo que la tendencia internacional predecible apunta hacia las carreras como Ingeniería Molecular, Nanotecnología, Biomedicina, Investigación Espacial, Cibernética, Mecatrónica, **Ciencias de la Tierra**, entre otras (Expectativas laborales para el futuro| OLA, 2023) no se encuentra de forma específica la profesión, esta se

⁴ Este término, acuñado por Peter Drucker, se refiere al tipo de trabajo que produce conocimiento único como decisiones, análisis, resolución de problemas, teoría, estrategia, planificación, diseño, arte y tecnología.



relaciona con el área de las Ciencias de la Tierra debido a que es posible impulsar el progreso en áreas como la mejora del medio ambiente, la agricultura, entre otros. Además, es fundamental para dirigir la explotación racional y sostenible de los recursos naturales y su estudio permite la comprensión de los fenómenos naturales (Secretaría de Economía, 2020).

La agroindustria en México juega un rol importante en la economía del país; ya que la agricultura con valor agregado representa el 3.46 por ciento del Producto Interno Bruto (datos del 2019 del Banco Mundial). Cabe mencionar que, en 2021, la participación de las actividades agrícolas en el Producto Interno Bruto (PIB) de México fue del 2,5%.

La población ocupada en el sector de la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza en México superó los 6,8 millones de personas durante el segundo trimestre de 2021, lo cual representó una subida considerable en comparación con el personal ocupado en dicho sector en el primer trimestre del mismo año.

Por muchos años el sector agroindustrial ha sido pieza clave en el desarrollo del país haciendo grandes contribuciones al PIB y colocando a México en los primeros lugares de exportación de distintos productos para consumo. Incluso en los años recientes, aún con la crisis sanitaria, la agroindustria en México no dejó de crecer. Al 2021, de acuerdo con la OCDE México ocupa el 10 lugar como productor agroalimentario, el 6 lugar en potencia mundial agroindustrial y el 7 lugar como exportador agroalimentario a nivel mundial. Esto convierte a México en un sitio de gran privilegio para las empresas del sector primario, quienes pueden ver un extenso mundo de posibilidades en todas las ramas dentro de esta industria y deja en claro la gran importancia que tiene la agroindustria en México como un poder económico que es vital para el bienestar social.

Cabe mencionar que los datos son muy generales debido a que no se encuentra segmentada por especialidad en el área laboral, sin embargo, nos ofrece un panorama de la oportunidad laboral.

Al revisar la página del Observatorio Laboral se encontró que no se menciona de forma específica a la profesión, por lo que se tomaron como referencia las carreras afines para ofrecer un panorama general de cuántos profesionistas se encuentran laborando y en promedio el ingreso mensual que perciben, como se muestra en la siguiente tabla:



Tabla 3. Ocupación e ingreso de profesionistas que efectúan actividades afines al Agrónomo Industrial

Carrera	Profesionistas ocupados	Hombres (%)	Mujeres (%)	Ingreso mensual promedio (\$)
Industria de la alimentación	32,369	48	52	\$10,657
Ingeniería química	199,205	49.7	50.3	\$13,551
Manufacturas y procesos, programas multidisciplinares o generales	7,789	81.4	18.6	\$14,501
Producción y explotación agrícola y ganadera	149,050	88.4	11.6	\$11,683
Tecnología y protección del medio ambiente	18,511	52.9	47.1	\$9,326

Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio Laboral, 2023.

Complementado la información que nos proporciona el cuadro anterior, los datos del INEGI (2022) mencionan que la fuerza laboral de Agrónomos durante el cuarto trimestre de 2022 fue 24.9k personas, cuyo salario promedió los \$7.33k MX trabajando alrededor de 43.5 horas a la semana.

Por tanto, se concluye que el mercado laboral es viable y diverso, por lo que es preciso mencionar que la profesión al encontrarse en estas áreas es pertinente en el mercado laboral.

Empleadores

Con el fin de conocer los requerimientos de los empleadores respecto de los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes de los egresados de la licenciatura de Ing. Agrónomo Industrial, se aplicó un cuestionario a empleadores potenciales del profesional durante los meses de mayo y junio de 2023 obteniendo 15 respuestas de las siguientes empresas: Soskende, Grupo ALTA, Centro de Investigación en Ciencias, Biológicas Aplicadas, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas, Mappe Berries, Damaro Agrosolutions, DYSAL SAPI DE CV, PRORGAMEX, Farmacia Guadalajara S.A de C.V, Secretaria del Campo, Grupo ALTA, Grupo de Hongo Zeta Endotzi SPR de RL, Grupo ALTA, Barcel S.A. de C.V., Acabados, Construcciones e ingeniería Álvarez.



Derivado de las respuestas se puede mencionar que el 49.6% corresponde al sector agropecuario, el 12.6% al sector alimenticio, el 6.3% al sector comercial, 6.3% al sector industrial-proyectos, 6.3% al sector investigación aplicada en producción y servicios, 12.6% al sector de servicios de educación e investigación y 6.3% otros, que se tomaron en cuenta debido a que las actividades que mencionan los empleadores se consideran en las funciones del perfil de egreso. De los cuales 31.5% pertenecen al sector público y el 68.5% corresponden al sector privado.

Otro de los cuestionamientos se refiere a los principales criterios de contratación, dentro de los cuales se solicita que al menos sean pasantes o que ostenten un título profesional; sustenten exámenes de selección de habilidades, conocimientos, psicométricos o médicos, certificado de competencias laborales y por último cartas de recomendación. Destacan los cargos que pudieran ocupar como jefe de departamento, director de área, ejecutivo de ventas, coordinador, supervisor, asesor, analista, asistente o empleado.

Se les pregunto a los empleadores sobre los conocimientos, habilidades y destrezas, así como actitudes y valores que requieren del profesional, por lo que en la siguiente tabla se puede observar el concentrado de respuestas obtenidas sobre los requerimientos de conocimientos:

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

Conocimientos requeridos	UUA	
	Obligatorias	Optativas
HACCP	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	
Microbiología	Microbiología General Microbiología Industrial y Alimentaria	
Tecnología de alimentos	Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de Lácteos Tecnología de Cereales Tecnología de la Carne	Tecnología de Oleaginosas Biotecnología Agroindustrial
Aditivos		Aditivos Agroindustriales
Control Estadístico de Procesos	Control Estadístico de Procesos	



Continuación...

Conocimientos requeridos	UUA	
	Obligatorias	Optativas
Normatividad	Normatividad Agropecuaria Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	
Inglés	Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8	
BPA	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria Producción de cultivos de granos Producción de cultivos frutícolas Olericultura	
BPM	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de Lácteos Tecnología de Cereales Tecnología de la Carne	Tecnología de Oleaginosas Biotecnología Agroindustrial
Bioquímica	Bioquímica General Bioquímica de Alimentos	
Fisiología vegetal	Fisiología vegetal Morfología vegetal Sistemática vegetal Fisiología y Tecnología Postcosecha	
Ecología y Sustentabilidad	Ecofisiología de cultivos Tratamiento de aguas, subproductos y residuos	Agroecología
Inocuidad	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	



Continuación...

Conocimientos requeridos	UUAA	
	Obligatorias	Optativas
Nutrición		Nutrición humana
Administración	Administración Agropecuaria Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos	
Procesos	Ingeniería de Procesos Control Estadístico de Procesos	
Uso de agroquímicos		
Mercadotecnia	Innovación y desarrollo de productos	
Cultivos frutales y hortícolas	Producción de cultivos frutícolas Olericultura	
Nutrición vegetal		
Control de calidad	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	
Postcosecha,	Manejo y conservación de granos Fisiología y Tecnología postcosecha	
Riego		Sistemas de Riego

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

Derivado del análisis de la tabla anterior se puede observar que la mayoría de los conocimientos requeridos por los empleadores están cubiertos por las UUAA del plan de estudios, sin embargo, en relación con los requerimientos sobre nutrición vegetal y aditivos, se encuentran cubiertos con las UUAA de Aditivos agroindustriales y Nutrición humana que actualmente tienen el carácter de optativas, por lo que se sugiere adquieran el carácter de obligatorias. En lo que refiere a los requerimientos de manejo de agroquímicos y mercadotecnia, no se contemplan en las UUAA del plan de estudios del programa educativo por lo que se debería considerar su inclusión.



Con respecto a las habilidades y destrezas mencionadas por los empleadores se identifican las siguientes: liderazgo, creatividad, resiliencia, manejo de conflictos, trabajo en equipo, proactividad, comunicación asertiva, objetividad, tolerancia a la frustración y orientación al logro, se desarrollan a través de las distintas UUAA y actividades académicas incluidas en el plan de estudios.

Por último, en cuanto a las actitudes y valores requeridas por los empleadores mencionan honestidad, proactividad, iniciativa, empatía, comunicación, responsabilidad, perseverancia, responsabilidad, puntualidad, servicio a los demás, igualdad, respeto, honestidad, honradez, empatía, justicia y compromiso, se fomentan de forma transversal en la formación profesional y se destacan en el código de ética de la institución educativa.

Expectativas de los estudiantes

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

Tabla 4. Demanda de aspirantes por formarse en el programa educativo de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial

Año	Aspirantes	Presentaron Examen	Aceptados	Inscritos a primer periodo
2018	102	97	86	66
2019	165	155	129	109
2020	70	66	66	54
2021	224	212	112	92
2022	162	155	121	100

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos de Control Escolar de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx.

Tomando en cuenta los últimos cinco años del programa educativo como referencia para analizar la demanda del ingreso a la licenciatura del programa educativo 2015 se puede observar que se ha tenido un total de 725 aspirantes presentándose en los años 2019 y 2021 el mayor número con 165 y 224 respectivamente, de los cuáles no todos presentaron el examen de ingreso debido a que en algunas ocasiones los aspirantes contemplan otras opciones por lo que no concluyen el proceso.



Los años de 2019, 2021 y 2022 son los que más aspirantes presentaron el examen de admisión, para el caso de los aceptados tenemos que los años que se aceptaron a más alumnos fue en 2019 con 129 alumnos, siguiéndole el año 2022 con 121, sin embargo, los aspirantes seleccionados que se inscribieron en el año 2019 fueron 109 y en el año 2022 fueron 100, teniendo una diferencia mínima.

Por lo anterior podemos decir que de los 725 alumnos que fueron aspirantes en los pasados cinco años sólo 421 realizaron su inscripción al primer periodo escolar, lo que representa el 65% de los aspirantes a la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial del programa educativo 2015. A pesar de los datos presentados del número de aspirantes inscritos se puede inferir que con respecto al año 2018 en el 2022 incrementó un 46%.

Respecto a los datos anteriores, se puede concluir que el programa educativo es de interés para la población estudiantil; sin embargo, es recomendable poner atención en los criterios de aceptación debido a que en la mayoría de los casos se opta por una segunda convocatoria para aceptar a un número mayor de aspirantes. Asimismo, es importante crear estrategias para realizar una mayor difusión del programa educativo para darlo a conocer.

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

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 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 alumnos de una licenciatura han logrado los aprendizajes indispensables al término de su formación académica.

Para el caso de los egresados de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial presentan el *Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL Plus AGRO) o carreras afines* que han cubierto 100% de los créditos, que no estén titulados, y en su caso a alumnos que cursan el último periodo escolar de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo solicite.

Hasta antes del 2021, el examen 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)

1. Investigación (29)
2. Diagnóstico (16)
3. Diseño de sistemas de riego y drenaje (4)





4. Infraestructura en unidades productivas (4)
- B. Producción de alimentos y materias primas (47)**
 1. Uso y manejo racional de suelos y agua (18)
 2. Manejo para la producción agropecuaria (29)
- C. Sanidad e inocuidad agropecuaria (30)**
 1. Diagnóstico y manejo integral sanitario en el área agropecuaria (18)
 2. Control sanitario e inocuidad agropecuaria (12)
- D. Administración para el desarrollo rural (34)**
 1. Formulación y evaluación de proyectos (25)
 2. Desarrollo rural y consultoría (9)

Este instrumento ha sido recientemente renovado y, a partir de diciembre de 2022, el EGEL Plus evalúa conocimientos y habilidades disciplinares, así como habilidades transversales de lenguaje y comunicación, teniendo así un incremento de 202 reactivos, por lo que las áreas y su número de reactivos se modificaron de la siguiente manera:

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)

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 estudiantes 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 Industrial de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx, respecto a las dos últimas modificaciones al instrumento de evaluación:



Tabla 5. Resultados del EGEL-CNI por áreas al año 2021

Año	Aspirantes	Resultados			Promedio del puntaje obtenido			
		Sobresaliente	Satisfactorio	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	17	5.9%	52.9%	41.2%	1076.10	1059.20	1103.7	1051.8
2021	6	0%	33.0%	67.0%	1053.2	1043.7	1037.1	1028.6

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

Tabla 6. 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	7	0%	14.3%	85.7%	995.8	1015.7	1002.66	1074.14	981.03

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



Respecto a los resultados presentados en las tablas anteriores, se puede observar que ha habido un decremento en el número de aspirantes a presentar el examen del EGEL-CNI (17, 6 y 7 aspirantes de 33,44 y 54 egresados), en los años 2020, 2021 y 2022, respectivamente. Los resultados del examen han indicado que para el 2020 el resultado donde se encuentra la mayor concentración fue en **“Satisfactorio”**, pero para 2021 y 2022 fue **“No Satisfactorio”**. Este último resultado genera preocupación debido a que el valor ha ido en incremento de forma importante de 67.0 a 85.7% en los últimos dos años.

Asimismo, los valores del indicador **“Sobresaliente”** han ido disminuyendo de forma significativa puesto que en el 2020 era del 5.9%, disminuyó a 0% en el 2021 y terminó con 0% en el año 2022. Lo que indica que los egresados de la licenciatura no tienen los conocimientos sustanciales para presentar el Examen EGEL-CNI de egreso para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Industrial.

En relación a las áreas específicas que contempla el examen, se puede notar que en “Producción de alimentos y materias primas”, así como en “Sanidad e inocuidad alimentaria” que ha sido evaluada durante 3 años consecutivos, el valor de la media de los resultados fue disminuyendo, al igual que en “Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias primas” y “Administración para el desarrollo rural” aunque estas dos fueron evaluadas solo en 2020 y 2021, ya que en 2022 se incluyeron algunas áreas más como “Comprensión lectora”, “Redacción”, “Transversal del lenguaje y comunicación”, “Disciplinar” y “Proyectos de desarrollo agropecuario”.

Ahora bien, es debido destacar los puntajes que calificarían como “Aún no satisfactorio”, que corresponde entre 700 y 999, y para el año 2022, al menos en dos áreas evaluadas se obtuvo, mismas que son “Producción de Alimentos y materias primas”, así como “Redacción Indirecta”.

Esto puede ocurrir al menos por tres razones, la primera es que los reactivos que se presentan en el Examen EGEL-CNI no tengan relación con la profesión; la segunda, porque el plan de estudios no este proporcionando esos conocimientos a los alumnos y tercera, porque los alumnos no estudian lo suficiente.

Por lo que a continuación, se realiza la comparación del plan de estudios 2015 con los contenidos que evalúa el EGEL-CN.



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

EGEL			Plan de estudios 2015	
Sección	Área	Subárea	UUAA Obligatorias	UUAA Optativas
Disciplinar específica de la profesión	Sistemas de producción agropecuaria	Manejo y conservación del agua y suelo	Edafología Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos	
		Producción pecuaria	Producción pecuaria	
		Producción agrícola	Producción de cultivos de granos	
			Producción de cultivos frutícolas	Genética vegetal
			Olericultura	
		Manejo integrado de plagas y maleza		
	Sanidad e inocuidad agroalimentaria	Manejo integrado de enfermedades		
		Inocuidad agroalimentaria	Normativa Agropecuaria	
			Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	
			Control Estadístico de Procesos	
			Manejo y Conservación de Granos	Tecnología oleaginosas
			Tecnología de Frutas y Hortalizas	
			Tecnología de la Carne	
			Tecnología de Lácteos	
			Tecnología de Cereales	



Continuación...

EGEL			Plan de estudios 2015	
Sección	Área	Subárea	UUAA Obligatorias	UUAA Optativas
Disciplinar específica de la profesión	Proyectos de desarrollo	Investigación y transferencia de tecnología	Metodología de la investigación agroindustrial	
			Diseños Experimentales	
			Estadística y Probabilidad	
			Investigación de Operaciones	
Transversal de Lenguaje y Comunicación	Comprensión Lectora	Formulación e ideas de inversión	Formulación y Evaluación de Proyectos	
			Economía agropecuaria	
		Evaluación y gestión	Administración Agropecuaria	
			Organización de productores y gestión agroempresarial	
Transversal de Lenguaje y Comunicación	Redacción Indirecta	Ámbito de estudio literario	Comunicación Profesional	
			Ética y Ejercicio Profesional	
			Metodología de la Investigación Agroindustrial	
			Formulación y Evaluación de Proyectos	

Fuente: Elaboración propia considerando información de la Guía para el sustentante Examen General para el Egreso en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO), 2020 y el Plan de Estudios de Ingeniero Agrónomo Industrial 2015.

De acuerdo con el cuadro anterior, se puede observar que en términos generales las UUAA del plan de estudios proporcionan los conocimientos sustanciales para que los egresados sean competitivos en las áreas del EGEL; sin embargo, es importante señalar que hay subáreas en las que se necesitan fortalecer algunos contenidos, entre estas se encuentran las subáreas “Manejo y conservación del agua y suelo” y “Producción pecuaria” que desprenden del área **Sistemas de**



producción agropecuaria y actualmente solo se cuenta con una UA de carácter optativo que otorga dichos conocimientos, por lo que es necesario que se valore la inclusión de contenidos sobre la capacidad del suelo para sustentar el crecimiento de los cultivos y el cuidado de los recursos naturales, así como de conservación de productos de origen animal para que los egresados cuenten con los conocimientos y habilidades necesarios.

Respecto al área de **Sanidad e inocuidad agroalimentaria**, *considera tres* subáreas, sin embargo, en las subáreas “Manejo integrado de plagas y maleza” y “Manejo integrado de enfermedades”, el plan de estudios no cuenta con UUAA que brinden estos conocimientos y habilidades sustantivos para la formación del profesional por lo que se sugiere considerar la inclusión de una UA sobre fitosanidad. Cabe mencionar que para la subárea “Inocuidad agroalimentaria”, se tienen 9 UUAA obligatorias y una optativa, por lo que se puede inferir que los alumnos cuentan con los conocimientos básicos para responder correctamente los reactivos, sobre todo debido al carácter de obligatoriedad de la mayoría de las UUAA.

En el área de **Proyectos de desarrollo**, *se consideran tres* subáreas, donde “Investigación y transferencia tecnológica”, cuenta con tres UUAA obligatorias, sin embargo, estas cubren de manera parcial los contenidos puesto que no hay UUAA específicas sobre transferencia de tecnología por lo que se sugiere reforzar dichos contenidos, ya que se considera que son sustanciales para la formación del profesional debido a la naturaleza de la carrera. Para las subáreas “Formulación e ideas de inversión” y “Evaluación y gestión”, se considera que cuentan con los contenidos suficientes; sin embargo, es necesario que se revise la ubicación de las UUAA para que haya una buena integración de los contenidos.

Cabe mencionar que, de acuerdo con la reciente modificación a la estructura del Examen, un área de oportunidad en los alumnos es la habilidad de lectura y escritura por lo que es necesario fortalecer estas habilidades blandas de forma transversal en todas las UUAA del plan de estudios con actividades de aprendizaje que le requieran realizar lectura de comprensión o redacción de textos.

No obstante, es pertinente enunciar que al hacer el análisis de las UUAA del plan de estudios en relación con los resultados que se muestran en la tabla 5, se denota que el examen EGEL-CNI evalúa de forma general la formación del Agrónomo, mientras que el programa educativo está diseñado con gran especialización en el área industrial, y por consiguiente el programa educativo tiene en esta la menor fortaleza. Asimismo, es importante que de acuerdo con estos criterios es importante valorar la denominación del plan de estudios, puesto que como ya se mencionó, enfatiza sus contenidos al área industrial, por lo que además se debe valorar si al realizar este ajuste, los egresados pueden presentar el examen en otra área del EGEL.



Opinión de los alumnos sobre la Integrativa Profesional (IP)

Con la finalidad de valorar la pertinencia y congruencia de la carrera desde la perspectiva del ámbito laboral, se recabó información sobre las actividades académicas: integrativa profesional y la práctica profesional a fin de retomar la aportación que se tiene de la experiencia, debido a que estas son un mecanismo para la experiencia profesional en la que los alumnos deben desempeñarse en un ámbito real de trabajo.

La integrativa profesional es una actividad académica que se cursa en el séptimo periodo escolar, tiene la finalidad de 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.

Con la finalidad de obtener más información sobre la integrativa profesional y del impacto que tiene como parte de la formación profesional, se aplicó un cuestionario a los alumnos del octavo y décimo periodo escolar primavera 2023, obteniendo un total de 45 respuestas. Como resultado de este ejercicio se encontró que los alumnos realizaron estas actividades en las siguientes instituciones: Agrícola Rayando el Sol, Agroquímicos y Fertilizantes Santa Cruz S.A de C.V., Alimentos Pecuarios Los Ángeles, Asociación Ganadera. Secretaria del Campo, Asociación Rural de Interés Colectivo La Cañada Paso Blanco, Aspros, Cafetalera "Barmor" S. de R. L., Centro CIAP, CESAVEM, Dirección del Campo del Municipio de Jocotitlán, Empresa Productora de Hongo Champiñón, Portobello y Seta, Facultad de Ciencias Agrícolas-UAEMéx, Flores Viveros Valencia, Frutos con sabor a México, Grupo Filoa, H. Ayuntamiento Constitucional de Oztolotepec, Hidrocultivos Australianos, Hongos mazahuas MASHOMA, Horta DIF, ICAMEX, Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la UAEMéx, Juan Barracuda, Lácteos Artesanales Lety, LBMV, Mecánica general Diesel-Gasolina "Chetos", Oficina Ejidal "El Granero", PRH Agroservicios SPR DE RL, PROBOSQUE, Producción de hongos zetas, Productora de fresas, Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), RESOURCE SEEDS INTERNATIONAL, Secretaría del campo región Atlacomulco y Servicios Integrales de Horticultura Ornamental S.A. DE C.V.

Para realizar el análisis de las respuestas que emitieron los alumnos sobre las actividades que realizan en la integrativa profesional, se agruparon en los siguientes ámbitos de intervención: Producción agrícola, pecuaria y sustentabilidad, Plagas y enfermedades, Tecnología y transformación, Administración y Comercialización, así como Capacitación y Asistencia técnica.

Una vez realizada dicha clasificación se relacionó con los conocimientos que aplican y con las UUAA del plan de estudios en las que se abordan los conocimientos y que a su vez contribuyen a la realización de dichas actividades. De acuerdo con esta relación, se puede observar que en un mayor porcentaje estos son congruentes con el perfil del Ingeniero Agrónomo Industrial, como se refleja en el siguiente cuadro.



Cuadro 6. Ámbitos de intervención y actividades en los que se desempeñan los alumnos en la Integrativa Profesional

Ámbito de intervención	Actividades	Conocimientos	UUA plan de estudios 2015	
			Obligatorias	Optativas
Producción agrícola, pecuaria y sustentabilidad	Adaptación de plantas	Nutrición vegetal		
	Método de siembra o trasplante	Fenología		
	Mejoramiento en la producción de hongo seta y huitlacoche	Fertilización		
		Fisiología vegetal		
		Fisiológica de cultivos	Fisiología Vegetal	Biotechnología en Tejidos Vegetales
		Genética vegetal		Genética Vegetal
		Germinación de una plántula		
		Sistema de cultivo in vitro		
	Manejo de semillas	Clasificación de semillas	Manejo y conservación de granos	
	Cosecha	Manejo y conservación de granos	Producción de Cultivos de Granos	
	Elaboración de alimentos balanceados para distintas especies (Bovino, ovino, entre otros)	Nutrición animal	Producción Pecuaria	
	Plantación de hortalizas	Olericultura	Olericultura	
	Uso, manejo y mantenimiento correcto de las instalaciones de un invernadero	Invernaderos		
	Monitoreo de cultivos y aplicación de fertilizantes	Producción de cultivos	Ecofisiología de cultivos	
		Fenología	Química Agrícola	



Continuación...

Ámbito de intervención	Actividades	Conocimientos	UUA plan de estudios 2015	
			Obligatorias	Optativas
Producción agrícola, pecuaria y sustentabilidad	Fertirrigación	Sistemas de riego	Tratamiento de Agua, Subproductos y Residuos	
	Riego			
	Control de calidad del agua			
	Manejo de abono orgánico			Agroecología
Plagas y enfermedades	Sin relación		Agrometeorología Cuantitativa	
			Sistemática Vegetal	
			Topografía Digital	
Tecnología y transformación	Elaboración de desinfectantes con productos naturales			
	Identificación fitosanitaria	Plagas de invernadero		
	Limpieza y desinfección de semilla	Fitosanitarios		
	Monitoreo de plagas y enfermedades	Entomología		
		Manejo y uso de agroquímicos	Entomología agrícola	
	Análisis físico-químicos de alimentos		Bioquímica General	
			Bioquímica de los Alimentos	
			Análisis de Alimentos	
	Innovación de productos agroindustriales	Proceso de los alimentos	Innovación y Desarrollo de Productos	
			Tecnología de Lácteos	



Continuación...

Ámbito de intervención	Actividades	Conocimientos	UUA plan de estudios 2015	
			Obligatorias	Optativas
Tecnología y transformación	Calidad de productos agroindustriales (BPA, BPM, BPH, HACCP)	Inocuidad alimentaria	Bioquímica General	
		Microbiología general e industrial en el ámbito alimentario	Bioquímica de los Alimentos	
		Código de buenas prácticas de alimentación animal del Codex <i>alimentarius</i>	Análisis de Alimentos Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria Normatividad Agropecuaria	
	Clasificación, empaquetado y conteo			Envases y embalajes
Tecnología y transformación	Prácticas agroindustriales sobre productos a elaborar con frutas típicas de la zona geográfica	Manejo de aditivos	Introducción a la Agroindustria	
		Elaboración de derivados alimenticios	Tecnología de Frutas y Hortalizas	Aditivos Agroindustriales
		Técnicas de conservación de frutas y hortalizas	Control Estadístico de Procesos Ingeniería de Procesos	
Administración y Comercialización	Proceso de transformación de semillas		Tecnología de cereales Ingeniería de Procesos	Tecnología de oleaginosas
	Administración de la empresa	Administración agroempresarial Compra de materia prima	Administración Agropecuaria	
	Inventario de plantas en invernadero			
Administración y Comercialización	Estrategias de ventas	Comercialización		



Continuación...

Ámbito de intervención	Actividades	Conocimientos	UUA plan de estudios 2015	
			Obligatorias	Optativas
Capacitación y Asistencia técnica	<i>Capacitación sobre:</i> Control de las fermentaciones Manejo de residuos para la elaboración de compostas Mantenimiento y manejo de maquinarias utilizadas en el proceso agroindustrial BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y BPH (Buenas Prácticas Higiénicas)		Comunicación Profesional Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	
	<i>Asistencia técnica sobre:</i> Inocuidad y calidad de alimentos Desarrollo de estrategias participativas para el fortalecimiento de redes de producción			

Fuente: Elaboración propia con base a las respuestas de los alumnos que realizaron la Integrativa Profesional y el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial.

Del cuadro anterior podemos observar que la mayoría de los conocimientos y actividades reportadas por los estudiantes sí se incluyen en el plan de estudios. Sin embargo, se observa también que hay actividades y conocimientos expresados por los estudiantes que no forman parte del plan de estudios, debido a que participan en áreas diversas, en algunas ocasiones ajenas a su formación profesional.



Adicionalmente, el cumplimiento del objetivo de la actividad académica profesionalizante se ve limitado al poco tiempo (8 h/semana) que se designa para el desarrollo de dicha actividad por tanto se propone que se oferte en periodo intersemestral, asimismo, es importante que a futuro se realice una planeación adecuada para que los alumnos destinen el mayor tiempo posible a la realización de esta actividad.

Es oportuno comentar que la mayoría de las actividades mencionadas recae en el área de Producción Agrícola, pecuaria y sustentabilidad, aunque no se cuenta con UUAA que cubran totalmente los conocimientos requeridos para su desarrollo.

Para el caso de **Plagas y Enfermedades** el plan de estudios solo cuenta con las UUAA Manejo y conservación de granos y Entomología agrícola que aportan parcialmente los conocimientos para el desarrollo de estas actividades por lo que se sugiere incluir una UA como Fitosanidad.

El segundo ámbito con mayor número de respuestas sobre las actividades que realizan los alumnos es el de **Tecnología y Transformación**, y al relacionarlas con las UUAA del plan de estudios se considera que se cubren de forma total.

Para el caso de **Administración y Comercialización** se identificaron 6 UUAA que aportan los conocimientos para realizar las actividades de este ámbito; sin embargo, es importante fortalecer los contenidos sobre comercialización.

Finalmente, en el ámbito de **Capacitación y Asistencia técnica** se tienen 3 UUAA que aportan conocimientos para desarrollar la actividad; sin embargo, es importante fortalecer los conocimientos sobre extensionismo.

Entre las problemáticas que mencionan los alumnos tuvieron al momento de cursar la integrativa profesional se encuentran que no se les proporciona apoyo económico y eso dificulta su traslado y permanencia en la instancia seleccionada, es difícil encontrar empresas que los reciban por un corto tiempo y por pocas horas a la semana, además de que mencionan que fue difícil encontrar empresas que los aceptarán porque en general se solicitan Químicos en alimentos.

Por lo anterior se considera necesario desarrollar una estrategia como la integración de una base de datos sistematizada con el antecedente de las unidades receptoras con buenas experiencias de los alumnos que se han visto fortalecidos en su perfil profesional, para que se les puedan ofrecer opciones, así como asignar la UA Integrativa Profesional a profesores que tengan experiencia y conocimiento del el mercado laboral del Ingeniero Agrónomo Industrial para orientar a los alumnos en la selección de las empresas receptoras ya que de esta manera se evitaría competir en otras áreas como la que tienen los Químicos en Alimentos.

Sin embargo, por la naturaleza de la Integrativa Profesional con respecto al tiempo que se dedica a esta, será oportuno comparar los resultados con la Práctica Profesional, para determinar si por el tiempo dedicado en su realización, se hacen otro tipo de actividades o bien son las que se mencionan y continúan con mayor predominio en la Integrativa Profesional.



Opinión de los alumnos sobre la Práctica Profesional (PP)

Respecto a la práctica profesional, esta es una actividad académica que se cursa en el décimo periodo, sin otras UUAA obligatorias, es decir, el alumno deseablemente se dedica de tiempo completo a este ejercicio profesional. Tiene como finalidad que el alumno aplique conocimientos teóricos y prácticos en situaciones reales del ámbito profesional, así como desarrollar y fortalecer habilidades, destrezas, actitudes, aptitudes y valores. Los practicantes deben de cubrir mínimo 480 horas sin importar las características del programa o proyecto en el cual se incorporen, dichas horas deberán cubrirse en un plazo no menor de un periodo escolar ni mayor a dos periodos escolares.

Con la finalidad de obtener más información sobre la práctica profesional y el impacto que tiene como parte de la formación profesional, se aplicó un cuestionario a los alumnos del décimo periodo escolar primavera 2023, obteniendo un total de 10 respuestas. Como resultado de este ejercicio se encontró que los alumnos realizaron o se encontraban realizando estas actividades en las siguientes instituciones: Agroquímicos el Trébol S.A DE C.V., Asgrow (Venta de semillas híbridas), Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México, Farmacia Guadalajara S.A de C.V., Frutos con sabor a México, FUMYCA S.A DE C.V., Grupo ALTA, Viñedos "La Casita" S. A. P. I. de C. V., Mappe Berries y Secretaría del Campo.

Las unidades receptoras donde los alumnos realizan prácticas profesionales son acordes al perfil agroindustrial y agronómico a excepción, quizá suene desfazado y no relacionado la unidad de Farmacias Guadalajara, sin embargo, las actividades y el impacto académico que se realizan están relacionadas con el perfil de egreso.

Las actividades realizadas y los conocimientos aplicados en esta actividad académica se reflejan en el siguiente cuadro:



Cuadro 7. Ámbitos de intervención y actividades en los que se desempeñan los alumnos en la Práctica Profesional

Ámbito de intervención	Actividades	Conocimientos	UUA plan de estudios 2015	
			Obligatorias	Optativas
Producción agrícola y pecuaria	Evaluaciones de pruebas de brotación	Agronomía		
	Limpieza y tratamiento de captación de agua, riego y aplicación	Análisis de suelos		
	Mediciones de humedad y conductividad eléctrica en suelo	Manejo del cultivo del maíz	Edafología	
	Supervisión en trabajos culturales en verde: deshoje, desbrote, amarre de cargadores, despunte y acomodo de follaje	Manejo del ganado ovino	Morfología Vegetal	
	Colecta de muestras de peciolas	producción de cultivos frutícolas	Producción de Cultivos Frutícolas	Sistemas de irrigación
	Interpretación de resultados y aplicaciones agroquímicas	Requerimientos de la planta	Normatividad Agropecuaria	
		Agroquímicos		
Plagas y enfermedades	Control de roedores			
	Formulación de plaguicida			
	Mantenimiento de trampas	Manejo de plagas	Entomología Agrícola	
	Monitoreo de plagas			
	Aplicación de productos químicos para control de plagas			
Tecnología y transformación		Agroindustrias	Introducción a la Agroindustria	
		Control de calidad	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	
		Diseños experimentales	Diseños experimentales	
		Tecnología Postcosecha	Normatividad Agropecuaria	Envases y embalajes
	Normas de inocuidad	Manejo del producto final (empaquetado y control de procesos)	Tecnología de Frutas y Hortalizas	
	Sanidad de los alimentos	Normas de inocuidad	Tecnología de Cereales	
		Transformación de alimentos	Tecnología de Lácteos	
			Tecnología de la Carne	



Continuación...

Ámbito de intervención	Actividades	Conocimientos	UUA plan de estudios 2015	
			Obligatorias	Optativas
Administración	Administración de empresa Índices generales de almacén Inspección de logística	BPA, BPH y BPM Manejo de capital humano	Organización de productores y Gestión Agroempresarial Administración Agropecuaria	
			Producción Pecuaria Economía Agropecuaria Administración Agropecuaria Formulación y evaluación de proyectos Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	
Capacitación	Asesoramiento en unidades de producción de ovinos Asesoramiento técnico en el cultivo de maíz capacitación a nivel regional enfocándose en los diferentes cultivos de cada municipio para la transformación de los alimentos			
Comercialización	Comercialización Coordinación con proveedores venta de agroquímicos Venta de semilla	Logística	Investigación de operaciones	

Fuente: Elaboración propia con base a las respuestas de los alumnos que realizaron la Práctica Profesional y el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Industrial.

De acuerdo con el cuadro anterior, los alumnos expresan tener mayor participación en el ámbito de Producción agrícola y pecuaria, seguida de Plagas y enfermedades. Es importante mencionar que, de las respuestas obtenidas, ninguna estuvo relacionada con el ámbito de la Tecnología y transformación, aunque se considera que es una parte esencial del perfil profesional del alumno, sin embargo, esto no quiere decir que los alumnos no tengan participación en dicho ámbito, puesto que no se logró la participación de la muestra completa. Sería idóneo conocer la experiencia del total de los alumnos que cursan prácticas profesionales, puesto que dicha información es valiosa para planear la orientación que se le dará al perfil de egreso.

En el ámbito de **Producción agrícola y pecuaria**, se sugiere fortalecer los contenidos con la inclusión de una UA sobre Cultivos agroindustriales, debido a que es el ámbito donde los alumnos que participaron en la encuesta declararon mayor



índice de participación, demandando aplicación de conocimientos que no se imparten del todo en el perfil profesional.

Para el caso de **Plagas y Enfermedades** el plan de estudios solo cuenta con las UUAA Manejo y conservación de granos y Entomología agrícola que aportan parcialmente los conocimientos para el desarrollo de estas actividades por lo que se sugiere incluir una UA como fitosanidad.

Respecto al ámbito de **Tecnología y transformación** se considera que las UUAA del plan de estudios cubren de forma parcial estos requerimientos, por tanto, se sugiere que en las UUAA Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria y Microbiología industrial y alimentaria se analicen sus contenidos de tal forma que no se repitan y se complementen.

Finalmente, los alumnos realizan algunas recomendaciones al plan de estudios entre las que destacan que se incluyan más prácticas que teoría en las UUAA, por lo que se revisará el balance teórico-práctico de las UUAA. Asimismo, sugieren más práctica agroindustrial en las UUAA como las Tecnologías, donde no se realizan prácticas y son UUAA que fortalecen el perfil profesional del egresado. Es importante mencionar que esto es debido a que la Facultad, en algunos casos cuenta con infraestructura y equipo obsoleto y en otros casos no se cuenta con la infraestructura y equipo mínimo indispensable. Además, habría que destacar que la Planta Piloto Agroindustrial se encuentra ubicada junto a una fosa séptica lo que impide que cumpla con los requisitos sanitarios para la realización de prácticas de productos alimentarios, por lo que resulta imprescindible la gestión de la construcción de una nueva planta piloto en atención a las normas sanitarias correspondientes.

Finalmente, sugieren que se revisen y actualicen los contenidos de las UUAA, que se incorporen más convenios con empresas del giro agroindustrial y que se valore el cambio de optativo a obligatorio de la UA Envase y embalaje ya que consideran que es un conocimiento sustancial cuando se incorporan en alguna empresa o negocio.



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 Industrial, se aplicó una encuesta durante los meses de marzo, abril y mayo del 2023 a expertos en la disciplina, obteniendo 16 respuestas de destacados profesionistas del área que laboran en Corporativo KOSMOS, Hongos de México S.A de C.V (Grupo Monteblanco), Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, Universidad Autónoma Chapingo, Grupo HERDEZ Planta Barilla, Grupo BAFAR, Medalfa SA de CV, Mundo Dulce, Consultoría Profesional Industrial, BANCO BX+, SEC. Educación, Centro Universitario UAEM Tenancingo, Champiñones Rixal FX. S.A de C.V y SENASICA (Grusefi).

La formación de la mayoría de los expertos es la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial y solo uno es de Químico en Alimentos, cabe mencionar que 9 de los 16 cuenta con estudios de posgrado como maestría en Administración de la Cadena de Suministro, Administración Pública, Alta Dirección IPADE, Ciencia y Tecnología Agroalimentaria; doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y Ciencias en Biotecnología; y especialidad en Sistemas de Calidad.

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. Cabe mencionar que para analizar adecuadamente los conocimientos que los expertos sugieren, se agruparon las respuestas proporcionadas en áreas, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Conocimientos que los expertos disciplinarios opinan necesarios en la formación profesional

Áreas de formación profesional	Conocimientos
Formación básica	Biología
	Fisiología vegetal
	Funcionamiento celular
	Microbiología
	Química de alimentos
	Procesos de transformación de los productos primarios
	Procesos físicos, químicos, biológicos y termodinámicos



Continuación...

Áreas de formación profesional	Conocimientos
Producción agrícola y pecuaria	Actividades agrícolas primarias Agronomía Extrapolaciones de uso de pesticidas cuando no hay en el país Producción de cultivos, su transformación, y su comercialización Producción primaria (cultivos básicos, hortalizas y pecuarios)
Tecnológicas y de la Transformación	Enfoque de calidad Conservación y transformación de alimentos Diseño en planta Industria alimentaria Ingeniería de procesos Inocuidad Órganos de certificaciones en diferentes normas que certifiquen productos e instalaciones que se dediquen a exportar Normas de calidad Procesos productivos Producción de cultivos, su transformación, y su comercialización Producción primaria (cultivos básicos, hortalizas y pecuarios) Tecnología de alimentos Transformación de alimentos para su aprovechamiento
Administrativas y sociales	Administración Contabilidad y financieros
Contenidos transversales	Cuidado del medio ambiente Inglés Tecnología actual y emergente para todos los sistemas pecuarios y de desarrollo

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

Como resultado del análisis se encontró que, en el área de **Ciencias Básicas**, los expertos solicitan contenidos sobre biología y si bien en el plan de estudios no se tiene una UA específicamente sobre biología, sí se imparten los conocimientos



correspondientes en la UA Morfología Vegetal del primer periodo escolar, así como en la UA Entomología Agrícola que incluye contenidos sobre biología de insectos.

En lo que refiere a los demás conocimientos ubicados en esta área, son cubiertos en el plan de estudios debido a que se imparten en las UUAA Microbiología General, Química Agrícola, Microbiología Industrial y Alimentaria, Sistemática Vegetal, Química Orgánica y Macromolecular, Fisiología Vegetal, Fisicoquímica y Termodinámica, Operaciones Unitarias y Fisiología y Tecnología Postcosecha.

Los requerimientos del área de **Producción Agrícola y Pecuaria**, también se encuentran cubiertos en el plan de estudios con las UUAA Edafología, Ecofisiología de Cultivos, Olericultura, Producción de Cultivos Frutícolas, Producción de Cultivos de Granos y Producción Pecuaria. En el caso del requerimiento sobre *“Extrapolaciones de uso de pesticidas cuando no hay en el país”*, no es pertinente para la formación del profesional.

Respecto al área de **Tecnológicas y de la Transformación**, es posible observar que cuenta con el mayor número de menciones por parte de los expertos y es porque en el campo laboral es fundamental. El plan de estudios contribuye completamente a los requerimientos de esta área con las UUAA Introducción a la Agroindustria, Normatividad Agropecuaria, Investigación de Operaciones, Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria, Manejo y Conservación de Granos, Tecnología de Cereales, Tecnología de Lácteos, Ingeniería de Procesos, Tecnología de Frutas y Hortalizas, Tecnología de la Carne e Innovación y Desarrollo de Productos.

Para el área de **Administrativas y Sociales**, se observa que los requerimientos son mínimos, sin embargo, se considera que los contenidos de las UUAA Economía Agropecuaria, Administración Agropecuaria, Formulación y Evaluación de Proyectos, Organización de Productores y Gestión Agroempresarial del plan de estudios contemplan estos conocimientos requeridos.

Finalmente, los requerimientos del área **Conocimiento Transversal** apoyan a un mejor desempeño en la disciplina y sería recomendable se incluyeran en las UUAA que lo permitieran como Tratamiento de Agua, Subproductos y Residuos, Agroecología e Inglés 5, 6, 7 y 8. Cabe señalar que las UUAA mencionadas son de carácter obligatorio a excepción de Agroecología que es optativa por lo que se propone su impartición de manera obligatoria.

En lo que refiere a los **métodos o estrategias disciplinarias**, es destacable que para los "expertos" no quedó claro cuál era la información solicitada, dado que solo se encontró como respuesta pertinente el *“Diagnóstico (evaluación) y resolución de problemas”* como una estrategia para comprender los conocimientos de la disciplina y esto si se contemplan en el plan de estudios.

En el caso de los principios y valores, los expertos proporcionaron respuestas muy generales como “valores sociales y ambientales”, entre las respuestas pertinentes solo mencionan “empatía y ética” que se promueven de forma transversal durante la formación del profesional, pero específicamente se pueden contemplar en las UUAA Comunicación Profesional y Ética y Ejercicio Profesional.



Del mismo modo confunden algunos otros términos como liderazgo, facilidad de palabra, pensamiento crítico, análisis de problemas, habilidades directivas, manejo de personal, proactividad, toma de decisiones, trabajo bajo presión y trabajo en equipo con valores cuando realmente son competencias blandas. En el entendido de esta confusión, estas competencias se desarrollan en las UUAA del plan de estudios Administración Agropecuaria, Economía Agropecuaria, Formulación y Evaluación de Proyectos y Organización de Productores y Gestión Agroempresarial. Cabe mencionar que si bien, en la pregunta sobre los conocimientos que debe tener el profesional los expertos no mencionaron tanto estos requerimientos, pero en la pregunta sobre los valores lo enfatizaron.

De modo similar, se encontraron respuestas que son conocimientos más que habilidades o valores, como Buenas Prácticas Agrícolas, desarrollo de mejora continua y responsabilidad hacia el cultivo, mismos que son cubiertos con la UA Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria ya que aborda contenidos sobre mejora continua como una de las tareas de un Sistema de Calidad; y Buenas Prácticas Agrícolas en el que se incluye la responsabilidad hacia el cultivo.

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

Cuadro 9. Actividades y áreas en las que interviene el profesional según los expertos disciplinarios

Áreas de desempeño	Administración agrícola industrial
	Almacenes del sector privado de materias primas o perecederos
	Calidad e inocuidad de productos alimentarios
	Comercialización de productos
	Consultoría
	Empaques primarios o de transformación
	En la producción agropecuaria
	Industria de bienes y servicios
	Industria de la transformación alimentaria
	Instituciones para capacitar y formar personal
	Preservación y comercialización de granos
	Proceso en planta
	Producción
	Programas específicos del gobierno al sector productivo
	Sector alimentario
	Seguridad industrial
	Siembra y manejo de cultivos agrícolas
	Trabajo en campo



Continuación...

**Actividades que
desempeña el
profesional**

Abastecimiento de materia prima para una agroindustria
Actividades de cultivo
Asesorar a empresas agroalimentarias
Capacitación al sector agrícola y agroindustrial
Comercialización
Control y emisión de documentos
Controlar el funcionamiento de invernaderos, fábricas y
almacenes de materias primas
Controlar la producción bajo esquemas de calidad
Desarrollar programas de cultivos
Dirección de área
Diseñar y dirigir procesos agroindustriales
Diseñar y proponer procesos de conservación,
transformación o industrialización de las materias primas
obtenidas en campo
Manejo de enfermedades
Manejo de los programas de agroquímicos
Manejo de personal
Manejo y aplicación de legislaciones y procedimientos que
aseguren inocuidad en la industria alimentaria
Optimizar los procesos de producción en planta
Producción y exportación de vegetales
Producción, cosecha transformación y conservación de
alimentos
Producción, transformación y comercialización de materia
prima de origen animal y vegetal
Pruebas de laboratorio
Realizar proyectos de obra de construcciones
agroindustriales
Recorridos de campo
Soporte técnico en zonas rurales y suburbanas
Supervisión de control de calidad en toda la cadena
productiva
Trámites gubernamentales.
Valor agregado a los cultivos

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

El análisis de las respuestas anteriores indica que los requerimientos sugeridos por los expertos muestran cierto grado de ambigüedad y confusión, ya que las opiniones



son específicas y centradas en una necesidad (requerimiento) que busca atender o resolver un problema laboral particular, dejando de lado la objetividad de responder con base en los contenidos que apoyan a la disciplina.

Por otro lado, algunas respuestas se alejan de ser objetivas, resultando ambiguas e inclusive confusas, lo que no permite determinar su correcta inclusión en los contenidos de las UUAA, por ejemplo, respuestas como *Administración Agrícola Industrial; Producción; Sector alimentario; Trabajo en campo o Actividades de cultivo*, entre otras, no pueden considerarse como aportaciones viables de ser tomadas en cuenta.

Diversos requerimientos emitidos por los expertos corresponden y son coincidentes con el contenido temático de alguna UA, solo que en el programa se identifican bajo una denominación distinta, lo que no necesariamente implica que ese requerimiento no se haya atendido durante el curso de la licenciatura.

En general, las áreas de desempeño y las actividades que desarrolla el profesional de la agroindustria mencionadas por los "expertos" se ajustan al perfil de egreso y a las UUAA incluidas en el plan de estudios. En este sentido, el perfil de egreso refleja lo siguiente:

- Contará con la capacidad de operar a diferentes niveles, infraestructura y equipo relacionado con el almacenamiento, refrigeración, congelamiento, selección, lavado, cortado, secado, deshidratado, mezclado, destilación, dosificación, cocción, horneado, pasteurización y envasado de productos de origen agropecuario.

Si al análisis anterior se añade la perspectiva del perfil de egreso, se puede decir que sí se incluye, por ejemplo, en las funciones y tareas del egresado tales como:

- Optimiza la aplicación de compuestos agroquímicos y/o agrobiológicos en la fertilización, control de plagas, enfermedades y malezas impulsando en este sentido la producción orgánica
- Supervisa las labores propias de la producción haciendo énfasis en el logro de la Calidad Total aplicando programas de Buenas Prácticas Agrícolas
- Implementa sistemas de Calidad Total durante el acondicionamiento de los productos agrícolas y pecuarios.
- Desarrolla procesos agroindustriales rurales
- Participa en la toma de decisiones para la inversión en infraestructura y equipamiento agroindustrial
- Asesora a los productores para enfocar e incrementar el financiamiento dirigido a la modernización de la infraestructura, a la innovación tecnológica e inversión en activos fijos
- Evalúa y selecciona recursos humanos para el área de operación productiva
- Participar en la ejecución de sistemas de verificación de Calidad Total y de certificación de plantas productivas, procesos y productos agroindustriales



- Impulsar el desarrollo de las habilidades gramaticales, lingüísticas y auditivas del idioma inglés como una forma de comunicación en el ámbito de la agroindustria

Aun cuando el perfil de egreso considera que la licenciatura habilita a los y las egresadas para que sean capaces de incursionar en los ámbitos de la gestión en la administración gubernamental, les resulta una necesidad la habilidad de comunicación y el desarrollo de proyectos gubernamentales debido a que este ámbito es cambiante y específico para cada cargo desempeñado.

Por otro lado, la actividad mencionada *"realizar proyectos de obra de construcciones agroindustriales"*, no es completamente clara y en ese sentido no compete al profesional. Finalmente, se identificaron requerimientos que no tienen relación con el quehacer o formación del Ingeniero Agrónomo Industrial, tales como: Consultoría; Industria de Bienes y Servicios; Instituciones para Capacitar y Formar Personal; Negocios; Control y Emisión de Documentos; Dirección de Área; Trámites Gubernamentales, por citar algunos.

Cabe mencionar que el perfil de egreso es muy amplio y repetitivo, por lo que se sugiere ajustarlo con la finalidad de especificar las funciones y tareas que corresponden al profesional egresado de esta licenciatura. Es importante mencionar que se valora la pertinencia del cambio de denominación, por lo que el perfil de egreso deberá ajustarse a las nuevas necesidades y requerimientos de este cambio.

Por último, se les preguntó a los expertos sobre los métodos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje, es decir un conjunto de acciones para adquirir el conocimiento, al respecto fue evidente que por el área en que se desempeñan, no siendo la docencia, sus respuestas en algunos casos divagaban y fueron poco certeras; sin embargo, entre las respuestas viables de ser consideradas se encuentran las siguientes:

Cuadro 10. Métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje necesarios en la formación del profesional, según los expertos disciplinarios

Métodos de enseñanza	Aprendizaje basado en proyectos
	Aprendizaje basado en problemas
	Aula invertida
	Aprendizaje cooperativo
Estrategias de aprendizaje	Reforzar prácticas en laboratorio
	Salidas a campo (visitas a la industria alimentaria)
	Ferias de tecnología de alimentos
	Debates
	Simuladores
	Proyectos colaborativos

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



Entre las aportaciones de los expertos y los métodos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje que se desarrollan en la licenciatura, se considera que muchas de ellas se llevan a cabo por lo que solo se sugiere consolidar y mantener lo establecido en las diversas unidades de aprendizaje según su naturaleza.

Aunado a esto, los expertos sugieren las visitas guiadas a empresas que eran constantes en planes de estudio anteriores; sin embargo, en la actualidad ha resultado más difícil gestionar estas actividades por diversos factores como la falta de recursos económicos, los trámites burocráticos y la seguridad.

Por otro lado, de las respuestas que emitieron, los expertos coinciden en que la formación del profesional debe ser más práctica que teórica; sin embargo, no es posible que la formación del profesional se base en un porcentaje mayor de práctica debido a que debe tener conocimiento de las bases teóricas científicas para poder comprender y elaborar las prácticas de forma correcta.



Congruencia de los contenidos del plan de estudios de la UAEMéx (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 (UUA) del plan de estudios del Ingeniero **Agrónomo Industrial** se hizo una comparación a nivel nacional con IES que ofertan un plan de estudios similar al de la UAEMéx. Para su selección se tomó como referencia el **Listado Nacional de Universidades y el QS University Rankings** a fin de seleccionar a las de mejor puntaje o mayor reconocimiento académico por lo que se encontró lo siguiente:

Cuadro 11. Comparación de las características de los planes de IES nacionales con el plan de estudios de la licenciatura de la UAEMéx

Institución	Licenciatura	Periodos	Créditos	UUA	
				Obligatorias	Optativas
Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx	Ingeniero Agrónomo Industrial	10	425	54 + 2 actividades académicas	Acreditar 4 de 10
Universidad Autónoma Chapingo	Ingeniería Agroindustrial	8	378.15	48	5
Universidad de Guadalajara	Ingeniería Agroindustrial	9	486	34	14
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Ingeniería Agroindustrial	10	272 min/ 275max	62	4
Universidad Autónoma de Querétaro	Ingeniería Agroindustrial	10	447	56	Acreditar 8 de 24
Universidad Autónoma de Hidalgo	Ingeniería Agroindustrial	9	SD	49	7
Universidad Autónoma de Chiapas	Ingeniería Agroindustrial	10	52 UA 434 créditos	43 UA	Acreditar 9 de 11

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



Como se observa en el cuadro anterior, el programa educativo que es afín al de la UAEMéx es el de Ingeniero Agroindustrial por lo que en un primer momento se comparó la duración en semestres respecto a los demás programas educativos, y se encontró que se tiene coincidencia con tres de ellos (10 semestres), en el caso de la Universidad Autónoma Chapingo se tiene una duración de ocho semestre siempre y cuando se haya cursado el programa educativo de educación media superior en la misma institución, caso contrario se deberá realizar un propedéutico de un año (dos semestres), en tanto que la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma de Hidalgo presentan una duración de nueve semestres.

En relación con el porcentaje de créditos la Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Querétaro y Universidad Autónoma de Chiapas tienen establecido un mayor número de créditos que en la UAEMéx, en tanto que la Universidad Autónoma de Chapingo, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Autónoma de Hidalgo, se encuentran por debajo.

En lo que refiere al número de UUAA, se puede observar que las UUAA optativas de los programas educativos en cada una de las IES consideradas, ofrece una gama en mayor o en menor número, lo que ofrece al alumno la posibilidad de fortalecer su perfil de egreso hacia la orientación de su interés, por lo que valdría la pena considerar que los alumnos cursen una UA optativa más, a fin de incorporar las UUAA que consideren esas áreas de oportunidad.

Respecto a la pertinencia de la denominación del programa educativo, si se parte de la definición establecida por la FAO la cual menciona que la Agroindustria es una actividad productiva que involucra una serie de actividades de manufactura mediante la que se elaboran (transforman) materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola lo que incluye todos los productos procedentes de la agricultura la actividad forestal y la pesca, de manera adicional al hacer la revisión de los programas educativos afines ofertados en el ámbito nacional, se puede observar que predominan como “Ingeniería Agroindustrial” por lo que se sugiere valorar el ajuste en la denominación del programa educativo.

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 12. Comparación de los contenidos del plan de estudios con IES nacionales

UAEMéx	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Querétaro	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Hidalgo	Universidad Autónoma de Chiapas
Entomología Agrícola				Entomología General		
Introducción a la Agroindustria	Introducción a la Agroindustria	Introducción a la Ingeniería Agroindustrial	Taller de introducción a ingenierías del Área Química	Introducción a la agroindustria	Tópicos Agroindustriales	Introducción de las Tecnologías Agroindustriales
Matemáticas Básicas en Agronomía	Matemáticas			Álgebra		
Microbiología General	Biología y Ecología Microbiana	Microbiología	Microbiología General	Microbiología General y determinativa	Microbiología	Microbiología
Morfología Vegetal						
Química Agrícola		Química Inorgánica Química Orgánica	Química Agroindustrial	Química básica		Fundamentos de Química
Física del Movimiento		Física	Física I	Física 1 * Física 2	Física	Fundamentos de Física
Inglés 5						Inglés A
Sistemática Vegetal						
Microbiología Industrial y Alimentaria	Microbiología de alimentos	Microbiología	Microbiología de Alimentos	Microbiología de la industria alimentaria		Microbiología de alimentos
Modelos Matemáticos						Razonamiento matemático
Química Orgánica y Macromolecular	Química de biomoléculas		Química Orgánica 1	Química Orgánica	Química orgánica	
Agrometeorología Cuantitativa				Agroclimatología		



Continuación...

UAEMéx	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Querétaro	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Hidalgo	Universidad Autónoma de Chiapas
Bioquímica General	Bioquímica	Bioquímica General	Bioquímica General	Bioquímica	Bioquímica Bioquímica de los procesos metabólicos	
Fisicoquímica y Termodinámica	Termodinámica Físico-química	Termodinámica	Fisicoquímica I Termodinámica	Fisicoquímica Termodinámica (en 2 UA separadas)	Termodinámica Fisicoquímica	Fisicoquímica Energía y Tratamientos térmicos
Inglés 6						Inglés B
Sociología Rural			Formación humana y social		Agroindustria y desarrollo rural	
Fisiología Vegetal	Fisiología	Fisiología Vegetal	Fisiología Vegetal	Fisiología Vegetal		
Topografía Digital						
Edafología						
Inglés 7					Inglés	Inglés C
Balances de Materia y Energía	Balance de Materia y Energía		Balance de materia y energía	Balance de materia y energía	Balance de materia y energía	Balance de materia y energía
Bioquímica de los Alimentos	Química de alimentos		Bioquímica de Alimentos	Bioquímica de alimento	Bioquímica de los Procesos Metabólicos	
Ecofisiología de Cultivos						Patología de plantas y animales
Comunicación Profesional	Desarrollo de Habilidades Directivas			Relaciones industriales		Formación agroindustrial y responsabilidad social
Metodología de la Investigación Agroindustrial					Fundamentos de Metodología de la Investigación	Metodología de la Investigación



Continuación...

UAEMéx	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Querétaro	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Hidalgo	Universidad Autónoma de Chiapas
Inglés 8					Inglés	Inglés C
Análisis de los Alimentos	Análisis de alimentos		Análisis de alimentos	Análisis de alimentos		Análisis de las materias primas y productos
Olericultura	Producción de hortalizas					
Operaciones Unitarias	Operaciones Unitarias	Operaciones Unitarias I Operaciones Unitarias II	Operaciones Unitarias		Operaciones unitarias I Operaciones unitarias II	
Producción de Cultivos Frutícolas	Fruticultura		Producción Frutícola			Sistemas de producción animal
Estadística y Probabilidad	Métodos Estadísticos	Estadística	Probabilidad y Estadística	Estadística	Estadística Aplicada a la Ingeniería	Bioestadística
Economía Agropecuaria	Economía			Mercado y comercialización de productos agroindustriales		
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Fisiología y Tecnología Postcosecha	Tecnología de Postcosecha	Ingeniería Económica	Fisiología Postcosecha	Fisiología Postcosecha	Tecnología de manejo de postcosecha
Manejo y Conservación de Granos			Manejo de granos y semillas	Tecnología de granos y semillas	Producción e Industrialización de Granos y Semillas	Tecnología de manejo y conservación
Producción de Cultivos de Granos			Manejo de granos y semillas		Producción e Industrialización de Granos y Semillas	Sistemas de producción agrícola
Producción Pecuaria	Sistemas de Producción Animal		Producción pecuaria Piscícola	Sistemas de producción pecuaria	Fisiología animal	Sistemas temas de producción animal



Continuación...

UAEMéx	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Querétaro	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Hidalgo	Universidad Autónoma de Chiapas
Normatividad Agropecuaria	Legislación Agroindustrial	Legislación Agroindustrial				Aplicación de la Normatividad agroindustrial
Administración Agropecuaria	Introducción a la Administración	Administración de Empresas Agropecuarias	Administración de proyectos Agroindustriales	Introducción a la Administración	Economía y Administración Agropecuaria	Administración empresarial
Diseños Experimentales		Diseño de Experimentos	Diseño de Experimentos	Diseños Experimentales		Diseños Experimentales
Investigación de Operaciones						
Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Sistemas de Calidad	Sistemas de Calidad Inocuidad Agroalimentaria	Sistemas de Gestión de la Calidad Inocuidad Agroalimentaria	Inocuidad en la industria alimentaria Gestión de la calidad	Control de calidad Aseguramiento de calidad	Gestión de la Calidad Agroindustrial
Tecnología de Cereales	Tecnología de Cereales y Oleaginosas		Tecnología de Cereales y Oleaginosas	Tecnología de cereales y oleaginosas		
Integrativa Profesional						
Control Estadístico de Procesos	Métodos Estadísticos		Ingeniería de Procesos			
Electricidad Industrial	Ingeniería Eléctrica		Ingeniería Eléctrica Electricidad y Electromagnetismo	Ingeniería Eléctrica	Maquinaria y Electricidad Industrial	
Ética y Ejercicio Profesional						Responsabilidad social
Formulación y Evaluación de Proyectos	Formulación y Evaluación de Proyectos		Formulación y Evaluación de proyectos Agroindustriales	Formulación y evaluación de proyectos de inversión	Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Formulación y evaluación de proyectos



Continuación...

UAEMéx	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Querétaro	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Hidalgo	Universidad Autónoma de Chiapas
Innovación y Desarrollo de Productos			Innovación Agroalimentaria			Innovación de proyectos y productos agroindustriales
Tecnología de Lácteos	Tecnología de Alimentos de Origen Animal		Tecnología de Productos de Origen Animal	Tecnología de la leche	Producción e Industrialización de Leche (optativa)	
Ingeniería de Procesos	Ingeniería de Planta		Ingeniería de Procesos	Instrumentación y automatización Ingeniería química II	Ingeniería de procesos Agroindustriales	
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos		Ingeniería Ambiental			Aprovechamiento y manejo de residuos agroindustriales (optativa)	
Tecnología de Frutas y Hortalizas	Tecnología de Frutas y Hortalizas		Manejo Pre y Post cosecha de Frutas y Hortalizas	Tecnología de frutas y hortalizas	Producción e industrialización de frutas y hortalizas (optativa)	
Tecnología de la Carne	Tecnología de Alimentos de Origen Animal		Tecnología de Productos de Origen Animal	Tecnología de la carne	Producción e industrialización de carne y Piscícolas	
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial			Cadenas Agroalimentarias			Organización de productos
Aditivos Agroindustriales						
Agroecología			Ecología			
Biotechnología Agroindustrial		Biotechnología Agroindustrial (obligatoria)	Fundamentos de Biotechnología	Introducción a biotechnología de alimentos		
Biotechnología en Tejidos Vegetales			Agrobiotechnología			





Continuación...

UAEMéx	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Querétaro	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Hidalgo	Universidad Autónoma de Chiapas
Envases y Embalajes			Procesamiento y conservación de alimentos		Métodos de conservación y almacenaje	
Evaluación Sensorial					Análisis sensorial (optativa)	
Genética Vegetal						
Hoja de Cálculo Avanzada						
Nutrición Humana					Salud y nutrición	
Sistemas de Irrigación		Ingeniería de Riego Hidráulica Agrícola				
Tecnología de Oleaginosas						
Tecnología Frigorífica			Tecnología Frigorífica			
Trends in Food Science and Technology						
Práctica Profesional			Práctica Profesional	prácticas profesionales		Prácticas Profesionales
		Cálculo Diferencial Cálculo Integral Cálculo Multivariable Ecuaciones Diferenciales	Álgebra avanzada Cálculo diferencial e integral I Cálculo diferencial e integral II		Cálculo diferencial Cálculo integral	
	Estudio integral de una unidad de producción agroindustrial		Sistemas de producción primaria	Mercado y comercialización de productos agroindustriales	Comercialización de productos Agroindustriales	Sistemas de producción acuícola y pesquera



Continuación...

UAEMéx	Universidad Autónoma Chapingo	Universidad Autónoma de Querétaro	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Universidad de Guadalajara	Universidad Autónoma de Hidalgo	Universidad Autónoma de Chiapas
		Tecnología de alimentos		Tecnología de P. Fermentación Tecnología de productos agrícolas	Tecnología de productos fermentados	Desarrollo de Tecnologías y gestión de proyectos
	Programación	Programación Programación avanzada				
	Fenómenos de transferencia			Recursos humanos		Fenómenos de transparencia
	Electricidad		Química general Química analítica			Gestión de abastecimiento de materia prima.
	Construcciones agroindustriales	Construcciones Agroindustriales		Construcciones agroindustriales		Construcciones agroindustriales
		Diseño asistido por computadores		Tecnología azucarera	Producción e industrialización de azúcar y cacao	
				Diseño de procesos agroindustriales	Distribución de plantas Agroindustriales	Maquinaria y electricidad Industrial
	Contabilidad	Administración y análisis de costos		Formulación y evaluación de proyectos de inversión		Gestión de proyectos para el desarrollo agroindustrial Procesos Administrativos de la Agroindustria
	Sistemas agroindustriales	Maquinaria Agroindustria		Sistemas agroindustriales Interrelación agrícola e industrial		

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



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



Con base en la información anterior, es posible observar que el plan de estudios del IAI, cuenta con fortalezas debido a que contempla UUAA como Entomología Agrícola que no se encuentran en los programas de Ingeniería Agroindustrial de los IES Nacionales, sin embargo, es importante considerar a su vez el manejo integrado de plagas y enfermedades, para poder garantizar la calidad de la materia prima empleada en los procesos agroindustriales y cumplir con las normas y estándares de calidad nacionales e internacionales, la identificación entomológica, sin el manejo integrado de plagas y enfermedades no resulta aplicable, por lo que se sugiere incluir una UA sobre fitosanidad.

La Universidad Autónoma de Querétaro y Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo enfocan la formación del profesional a la parte de Ingeniería, en cambio el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Industrial de la UAEMéx se enfoca la formación a la producción, transformación, y organización de la empresa agropecuaria, la distribución y comercialización, y se tiene como área de oportunidad incluir UUAA relacionadas al proceso de distribución y comercialización de los productos.

Asimismo, se puede observar que las IES Nacionales cuentan con UUAA que abordan contenidos para contribuir a los problemas socioambientales que se presentan, por lo que valdría la pena considerar contenidos relacionados con las energías limpias y el desarrollo de la inteligencia artificial.

Otra área de oportunidad detectada es el diseño, construcción e instrumentación de infraestructura agroindustrial que contemplan las IES Nacionales por lo que es importante considerar la inclusión de UUAA que involucren la trazabilidad en la producción, procesamiento, distribución y comercialización de los productos, además incluir contenidos relacionados con el análisis de riesgos.

El programa educativo de la UAEMéx tiene la UA de Biotecnología Agroindustrial como optativa, sin embargo, algunas de las IES Nacionales contemplan esta UA como obligatoria debido a las necesidades actuales, por lo que sugiere que cambie su carácter a obligatorio.

Asimismo, se realizó un análisis de las funciones del perfil de egreso respecto al de las IES nacionales por lo que se encontró que el perfil de egreso de la UAEMéx establece que es el profesional especializado en la formulación, análisis y solución de problemas técnicos y socioeconómicos de la Agroindustria además de enfatizar en su cualidad de incidir en los problemas que se presentan durante la producción, transformación, distribución y comercialización utilizando las nuevas tecnologías de los distintos satisfactores como parte de la cadena productiva, del sector primario. Sin embargo, al analizar las UUAA del plan de estudios, se puede observar que no existe un balance en estas áreas por lo que se sugiere realizar un análisis, ajuste y acotación a fin de definirlo y delimitarlo puntualmente.

Cabe mencionar que entre sus fortalezas se encontró la habilidad de desarrollar investigación diagnóstica, el diseño y evaluación de programas de extensión, divulgación y capacitación dirigidas al sector agropecuario para la mejor aplicación de técnicas y equipos agroindustriales, mismas que también menciona la UAEH.



Escuelas líderes internacionales

Para enriquecer el análisis de la pertinencia del programa educativo de la UAEMéx, también se consideraron Instituciones de Educación Superior Internacionales que ofrecen un programa educativo afín a la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, para ampliar el panorama sobre cómo están formando a los Ingenieros. Se seleccionaron 5 universidades, tomando en cuenta la estructura curricular de los planes de estudio. Cabe señalar que cada Institución seleccionada tiene un enfoque de acuerdo con su contexto social y económico de la región, por lo que los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 13. Comparación de las características de los planes de IES internacionales con el plan de estudios de la licenciatura de la UAEMéx

Institución	Licenciatura	Periodos	Créditos	UA	
				Obligatorias	Optativas
UAEMéx - Facultad de Ciencias Agrícolas	Agrónomo Industrial	10	425	54 + 2 actividades académicas	Acreditar 3 de una gama de 10
University of Massachusetts Amherst	Food Science and Technology	8	120	32	3
University of Massachusetts Amherst	Food Studies	8	120	25	Acreditar 4 de una gama de 15
Universidad de Buenos Aires	Ciencia y Tecnología de Alimentos	15	SD	39	Acreditar 2 de una gama de 8
Universidad Austral de Chile	Ingeniería en Alimentos	10	240	49	3
Universidad Zamorano (Honduras)	Ingeniería en Agroindustria Alimentaria	12 (4 años)	281	70	5

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

El perfil específico de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial es poco coincidente con los perfiles de las licenciaturas en Ingeniería Agronómica a nivel internacional. En este sentido, se encuentran dos perfiles diferentes, uno de ciencia y tecnología de alimentos y otro de agronomía.



El presente análisis se enfocó en aquellas licenciaturas relacionadas con la ciencia y tecnología de alimentos dada la mayor coincidencia y afinidad con el tipo de unidades de aprendizaje; incluso, el número de créditos totales y de unidades de aprendizaje tanto obligatorias como optativas es tan diferente que resulta complejo comparar entre instituciones bajo estos criterios.

Por otro lado, y en términos generales, se observó que el número de créditos de nuestro programa educativo supera al resto de los internacionales, sin que ello implique mayor carga de UUAA, duración del programa e inclusive tampoco conlleva una mayor capacidad de incorporación al ámbito laboral al término de la carrera. En conclusión y luego de realizar un comparativo y análisis global entre algunos programas educativos internacionales respecto al nuestro, se considera que la relevancia de un programa educativo competente radica principalmente en la congruencia entre el perfil de ingreso y el de egreso, lo que está supeditado a las UUAA que conforman el programa, siendo de menor importancia el número de créditos, UUAA obligatorias y optativas ofertadas por el programa.

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 14. Comparación de los contenidos del plan de estudios con IES internacionales

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Entomología Agrícola					
Introducción a la Agroindustria	Fd Sci 103 Introduction to Food Science (or another 100-level FS class)	Fd Sci 103 Introduction to Food Science (or another 100-level FS class) Bio 110 Introductory Biology for Sci Majors (or Bio 151)	Introducción a la Industria Alimentaria	Fundamentos de Preservación de Alimentos I Fundamentos de Preservación de Alimentos II	
Matemáticas Básicas en Agronomía	MATH 127 Calculus for the Life & Social Sci I	MATH 104 Algebra Analytic Geometry & Trigonometry	Álgebra	Análisis Matemático 1	Álgebra Lineal Precálculo
Microbiología General	Bio 110 Introductory Biology for Sci Majors (or Bio 151)	Fd Sci 103 Introduction to Food Science (or another 100-level FS class)	Microbiología	Microbiología General	Microbiología General
Morfología Vegetal					
Química Agrícola	CHEM 111 General Chemistry for Sci & Eng Majors	CHEM 111 General Chemistry for Sci & Eng Majors	Química General	Química Química General	Química General
	CHEM 112 General Chemistry for Sci & Eng Majors	CHEM 112 General Chemistry for Sci & Eng Majors			
	Fd Sci 541 Food Chemistry	Fd Sci 541 Food Chemistry			
	Fd Sci 542 Food Chemistry 2	Fd Sci 544 Food Chemistry Lab			
	Fd Sci 544 Food Chemistry Lab	FDSCI 542 Food Chemistry 2 *			
Física del Movimiento	Physics 131 Intro to Physics 1 with lab Physics 132 Intro to Physics 2 with lab	Physics 131 Intro to Physics I with lab	Física / Principios de Movimiento lineal de calor y de masa	Física	Física



Continuación...

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Inglés 5			Inglés		Inglés I a IX
Sistemática Vegetal					
Microbiología Industrial y Alimentaria	FD SCI 466&467 Nutritional Microbiology&Lab (or Microbio 310&265) Fd Sci 567 Food Microbiology Fd Sci 566 Food Microbiology Lab	FD SCI 466&467 Nutritional Microbiology&Lab (or Microbio 310&265) Fd Sci 567 Food Microbiology Fd Sci 566 Food Microbiology Lab	Microbiología e Higiene Aplicada a la Industria	Microbiología de alimentos Control Microbiológico de Alimentos	Microbiología de Alimentos
Modelos Matemáticos	MATH 128 Calculus for the Life & Social Sci II***		Cálculo	Análisis Matemático B	Álgebra Lineal Precálculo
Química Orgánica y Macromolecular	CHEM 261 Organic Chemistry I for Non-Majors CHEM 262 Organic Chemistry II for Non- Majors CHEM 269 Organic Lab for Non-Major	CHEM 250 Organic Chemistry	Química Orgánica	Química Orgánica (parte B) Química Biológica General	Química orgánica
Agrometeorología Cuantitativa					
Bioquímica General	BIOCHEM 320 Elementary Biochemistry BIOCHEM 321 Biochemistry Lab	BIOCHEM 320 Elementary Biochemistry	Bioquímica		Bioquímica
Fisicoquímica y Termodinámica			Termodinámica Básica	Fisicoquímica de Alimentos	
Inglés 6			Inglés		Inglés I a IX



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



Continuación...

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Sociología Rural	RES EC 107 Hunger in the Global Economy (SBG, suggested)				Sociología
Fisiología Vegetal				Biología Introducción a la Biología Celular	Producción Vegetal
Topografía Digital					
Edafología					Suelos
Inglés 7			Inglés		Inglés I a IX
Balances de Materia y Energía			Principios de movimiento lineal de calor y de masa	Análisis Matemático A	
Bioquímica de los Alimentos			Bioquímica de los alimentos	Química de los Alimentos	Química de Alimentos
Ecofisiología de Cultivos					
Comunicación Profesional	ENGLWRIT 112 College Writing Fd Sci 391C Junior Year Writing	ENGLWRIT 112 College Writing Fd Sci 391C Junior Year Writing	Expresión oral y escrita		Español I y II
Metodología de la Investigación Agroindustrial	Fd Sci 391R Undergraduate Research *		Seminario de la Investigación	Introducción al Pensamiento Científico	Redacción Técnica
Inglés 8			Inglés		Inglés I a IX
Análisis de los Alimentos	Fd Sci 581 Food Analysis Fd Sci 583 Food Analysis Lab	Fd Sci 581 Food Analysis Fd Sci 583 Food Analysis Lab	Análisis de Alimentos	Química Analítica Análisis Avanzado de Alimentos	Análisis de Alimentos
Olericultura					Producción Vegetal





Continuación...

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Operaciones Unitarias			Operaciones Unitarias en el Procesamiento de alimentos	Operaciones unitarias I Operaciones unitarias II	Operaciones Unitarias Diseño de Plantas
Producción de Cultivos Frutícolas					
Estadística y Probabilidad	RES EC 212 Intro Statistics for the Social Sciences or STATS 240 Introduction to Statistics, Chemistry, Biochemistry and Physics	RES EC 212 Intro Statistics for the Social Sciences or STATS 240 Introduction to Statistics PUBHLTH 223 Introduction to Biostatistics for Public Health *	Estadística	Estadística	Estadística General
Economía Agropecuaria	RES EC 102 Intro to Resource Economics		Economía Aplicada	Economía de la Empresa Alimentaria	Economía General
Fisiología y Tecnología Postcosecha			Materias Primas Vegetales y postcosecha		Tecnología y procesamiento de Alimentos
Manejo y Conservación de Granos					Ciencia y Tecnología de Granos
Producción de Cultivos de Granos					Producción Vegetal
Producción Pecuaria					Producción Animal
Normatividad Agropecuaria		STOCKSCH 356 Food Justice and Policy *		Legislación Alimentaria	
Administración Agropecuaria			Principios de Administración y Emprendimiento		Administración de la Producción y operaciones
Diseños Experimentales					Diseño experimental



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



Continuación...

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Investigación de Operaciones			Sistemas Agroalimentarios Principios de Ingeniería de Procesos Alimentarios		Administración de la Producción y operaciones
Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Fd Sci 590B Food Quality * Fd Sci 590A Food Science Policy *	Fd Sci 590B Food Quality * PUBHLTH 390AS Food Toxicology * STOCKSCH 171 Plagues, Food and People: Ecology of Food and Disease *	Sistemas de Control de Calidad en la Industria de Alimentos	Toxicología de Alimentos I Toxicología de Alimentos II Gestión, Control y Garantía de la Calidad en la Industria Alimentaria	Inocuidad de alimentos
Tecnología de Cereales	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Procesamiento de materias primas de origen vegetal		Ciencia y Tecnología de Granos
Integrativa Profesional			Prácticas Básicas en la Industria de Alimentos		
Control Estadístico de Procesos					
Electricidad Industrial					
Ética y Ejercicio Profesional					Filosofía
Formulación y Evaluación de Proyectos			Formulación y Evaluación de Proyectos en Alimentos		
Innovación y Desarrollo de Productos			Diseño y Desarrollo de Productos Alimenticios	Desarrollo de Nuevos Productos	Desarrollo de nuevos productos
Tecnología de Lácteos	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Procesamiento de Materias Primas de Origen Animal		Ciencia y Tecnología de lácteos



Continuación...

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Ingeniería de Procesos	Fd Sci 575 Elements of Food Process Engineering	Fd Sci 575 Elements of Food Process Engineering PUBHLTH 203 Introduction to Environmental Health Sciences *	Diseño de Plantas de Alimentos		Ingeniería de Alimentos Operaciones unitarias y diseño de plantas
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos			Procesos Medioambientales		Ciencias ambientales y desarrollo sostenible
Tecnología de Frutas y Hortalizas	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Procesamiento de Materias Primas de Origen Vegetal	Tecnología de Alimentos I Tecnología de Alimentos II Tecnología de Alimentos III	Ciencia y Tecnología de Frutas y vegetales
Tecnología de la Carne	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Procesamiento de materias primas de origen animal	Tecnología de Alimentos I Tecnología de Alimentos II Tecnología de Alimentos III	Ciencia y Tecnología de Cárnicos
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial			Gestión de Empresas en la Industria Alimentaria	Organización y Gerenciamiento Empresarial	Mercadotecnia
Aditivos Agroindustriales					
Agroecología		STOCKSCH 120 Organic Farming and Gardening * STOCKSCH 165 Sustainable Agriculture			Ecología
Biotechnología Agroindustrial			Biotechnología Aplicada a los Alimentos	Biotechnología de Alimentos I Biotechnología de Alimentos II	
Biotechnología en Tejidos Vegetales					



Continuación...

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Envases y Embalajes				Materiales para envases Alimentarios	Preservación de empaques de alimentos
Evaluación Sensorial				Análisis Sensorial	Análisis Sensorial y Psicología del consumidor
Genética Vegetal			Genética		Biología y Fisiología Celular
Hoja de Cálculo Avanzada					
Nutrición Humana	Fd Sci 270 Biology of Food in Human Health or Nutr 230 Basic Nutrition	Fd Sci 270 Biology of Food in Human Health NUTRITN 130 Nutrition for a Healthy Lifestyle NUTRITN 230 Basic Nutrition NUTRITN 430 Nutrition and Metabolism KIN 110 Human Performance and Nutrition		Nutrición	Ciencia de Alimentos y Nutrición humana Nutrición Humana Tópicos Avanzados en nutrición Humana
Sistemas de Irrigación					
Tecnología de Oleaginosas	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Procesamiento de Materias Primas de Origen vegetal	Tecnología de Alimentos I Tecnología de Alimentos II Tecnología de Alimentos III	Ciencia y Tecnología de Granos
Tecnología Frigorífica	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)	Fd Sci 561 Food Processing (IE), Fd Sci 563 Food Processing Lab (IE)		Tecnología de Alimentos I Tecnología de Alimentos II Tecnología de Alimentos III	
Trends in Food Science and Technology					



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



Continuación...

UAEMéx	University of Massachusetts Amherst	University of Massachusetts Amherst	Universidad Austral de Chile	Ciencia y Tecnología de Alimentos Universidad de Buenos Aires	Universidad Zamorano (Honduras)
Práctica Profesional			Gira a Industrias de Alimentos Práctica de Inducción Profesional	Práctica profesional	Práctica Profesional
			Fundamentos de Biología	Biología e Introducción a la Biología Celular	Biología de organismos
	Fd Sci 265 Survey of Food Science Fd Sci 266 Survey of Food Science Lab	Fd Sci 265 Survey of Food Science Fd Sci 266 Survey of Food Science Lab			
			Cálculo Diferencial y Numérico		Cálculo diferencial Cálculo Integral
		SPHHS 150 Great Challenges in Public Health & Health Sciences *	Práctica de Cadenas Agroalimentarias	Procesamiento de alimentos en Planta Piloto	Productos Agroindustriales de Alto Valor comercial
		PUBHLTH 224 Epidemiology in Public Health *	Educación Física y Salud	Protección Ambiental e Higiene Industrial	
			Biología Aplicada	Componentes bioactivos en alimentos de origen vegetal	
				Especies vegetales de importancia en alimentos	
			Taller de Liderazgo y Emprendimiento		
			Práctica de la Especialidad		
			Biorreactores y Procesos de separación		

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



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



Realizando el comparativo de los diversos planes de estudios de las IES internacionales, respecto al de la UAEMéx, se puede identificar cuatro segmentos de formación: a) ciencia básica (matemáticas aplicadas, químico biológicas y estadística) distribuidas mayoritariamente en los primeros semestres; b) industrialización de los alimentos (tecnologías e ingeniería), impartidos en general los últimos semestres, c) formación agronómica, la cual contiene menos coincidencias siendo la nuestra con más unidades de aprendizaje este segmento, y por último, d) sociales y económico-administrativas, en este apartado hay también coincidencia, siendo una vez más nuestra institución la que incluye más unidades de aprendizaje en este segmento.

Se hace notar que, si bien se cuenta con un amplio número de UUAA que abarcan los cuatro segmentos y en el papel puede considerarse como una fortaleza, en la práctica resulta una debilidad, debido a que los egresados no muestran el mismo grado de especialización que muestran en los otros planes de estudio.

En lo que refiere a la Universidad de Buenos Aires (UBA), que oferta la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, esta cuenta con 20 UUAA menos que el plan de estudios de la UAEMéx, sin embargo, la temática de esta licenciatura se encuentra cubierta en dicho plan de estudios. Se puede observar que más que áreas de oportunidad, el plan de estudios de la UAEMéx muestra fortalezas debido a que incluye en la oferta educativa UUAA como tratamientos de agua, subproductos y residuos, agroecología, producción de cultivos de granos, producción pecuaria, genética vegetal, entre otras, que no oferta la UBA.

Respecto a la Universidad del Zamorano (UZ) de Honduras y el plan de estudios de la UAEMéx, se puede observar que ambos consideran entre 5 y 6 UUAA relativas al área tecnológica, sin embargo, el plan de estudios de la UZ contempla como obligatorias 11 UUAA adicionales (una por periodo) denominadas “Aprender Haciendo” (I a XI), en las cuales se evalúan las competencias del alumno de manera práctica al final de cada periodo. Lo anterior permite estimar que, además de las UUAA similares la UZ marca una clara diferencia en favor y beneficio del desarrollo de las habilidades y competencias de sus alumnos. Considerando el carácter (obligatorio u optativo) de las UUAA de ambos planes de estudio, se puede observar que existe similitud en un porcentaje considerable, predominando marcadamente las UUAA del área tecnológica, así como Microbiología de los Alimentos, Análisis de Alimentos y Desarrollo de Nuevos Productos, por citar algunas.

El plan de estudios de la Universidad Austral de Chile cuenta con 49 UUAA de forma obligatoria, presenta un mayor enfoque en el área de tecnologías y desarrollo de procesos teniendo 5 UUAA menos que el de la UAEMéx, respecto a las UUAA optativas ambas instituciones presentan 3 UUAA resultando muy pocas para la formación profesional. Este plan de estudios contempla UUAA en el área tecnológica muy específicas de ingeniería de procesos agroalimentarios en la industria, situación que no se presenta en el plan de estudios de la UAEMéx por lo que se sugiere fortalecer las UUAA relacionadas a este enfoque tecnológico.



En general, los planes de estudio de las IES internacionales tienen un enfoque dirigido al estudio de la agroindustria por lo que consideran como prioritaria y sustantiva la inclusión de UUAA relacionadas con el manejo y procesamiento de materias primas de diferente naturaleza (frutas, hortalizas, carne, lácteos y cereales).

Cabe mencionar que, aunque se encontró afinidad y coincidencia en UUAA relacionadas con la transformación de alimentos tanto de origen animal como vegetal, así como aquellas relativas a la ingeniería como operaciones unitarias e ingeniería de procesos, en general, las UUAA optativas principalmente se encuentran enfocadas al entorno, fortalezas y necesidades inherentes a la ubicación de cada una de las instituciones.

Sin embargo, podemos encontrar algunas diferencias clave en los planes de estudio de la Universidad de Massachusetts, la UZ y UBA, hacia la nutrición humana que la contemplan como una UA obligatoria. En este sentido, y considerando las tendencias actuales de la población en general, hacia una alimentación más equilibrada, se sugiere el cambio de carácter de optativo a obligatorio de la UA Nutrición Humana.

Finalmente, y posterior al análisis de las UUAA con potencial de inclusión al plan de estudios de la UAEMéx, se sugiere valorar la inclusión de UUAA sobre redacción técnica (optativa), cultivos con valor agroindustrial (obligatoria), ciencia de los alimentos (obligatoria), diseño de plantas agroindustriales (optativa), manejo postcosecha de cultivos (obligatoria) a fin de fortalecer la formación profesional del alumno.

En relación con el perfil de egreso de las IES internacionales, se encontró que el de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la UBA es preciso en abocarse a todo tipo de investigación, formulación, diseño, elaboración, preservación y control de calidad de todo tipo de alimentos y materias primas, por métodos físicos, químicos y microbiológicos. En el caso del de la UAEMéx, las funciones y tareas son mucho más extensas y señalan la gestión y administración de recursos financieros y de mercadotecnia, lo cual bien valdría la pena si las UUAA que se ofertan contribuyeran al fortalecimiento de esas habilidades, por lo que sugiere la revisión de su pertinencia en el perfil de egreso.

Respecto al perfil de egreso de la UAEMéx coincide en diversos aspectos con el de la Universidad del Zamorano, sin embargo, este último resulta ser más específico y concreto en su enfoque, destacando principalmente la evaluación de procesos agroindustriales, la innovación tecnológica, la dirección de proyectos de investigación y la organización y administración de los recursos humanos.

El perfil de egreso de la Universidad Austral de Chile se aboca a los conocimientos en ciencias agroalimentarias, teniendo mayor énfasis en la parte de ingeniería, tecnología de formulaciones, transformación y administración de procesos y equipos industriales mecánicos, además gestionan y lideran responsablemente equipos multidisciplinarios con un enfoque innovador acorde a los cambios socio-tecnológicos. Comparándolo con el perfil de egreso de la UAEMéx, se tiene como fortaleza la producción agronómica, sin embargo, se considera como un área de oportunidad fortalecer los procesos tecnológicos de transformación de alimentos.



Finalmente, el perfil de egreso de la Universidad de Massachusetts pone énfasis en la capacidad de los egresados para procesar alimentos y productos relacionados con éstos, así como en la necesidad de contar con conocimientos suficientes de química, bioquímica, microbiología e ingeniería con el fin de crear alimentos inocuos, tecnológicamente avanzados y con un adecuado valor nutritivo. En comparación con el perfil de egreso de la UAEMéx se puede observar que se mencionan estas mismas competencias, pero se incluyen las que corresponden al perfil agronómico, lo cual no se encuentra en el de la Universidad de Massachusetts. Aunado a esto se considera como área de oportunidad fortalecer las áreas de desarrollo tecnológico de alimentos e investigación.



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 éste, así como los aspectos que debieran modificarse o incorporarse para mejorar la pertinencia del programa educativo, se difundió y aplicó una encuesta a los egresados de las generaciones 2015-2020, 2016-2021 y 2017-2022, durante los meses de febrero a mayo y se obtuvieron 72 respuestas.

De las respuestas de los egresados, el 44.4% no se encuentra trabajando, algunas de las razones son bajos salarios, dificultades de horario, falta de experiencia profesional, asuntos familiares, pocas oportunidades de empleo y estudios de posgrado.

Del 55.6% de los egresados que trabajan, el 40% han expresado estar insertos en actividades distintas a su formación profesional, debido a los bajos salarios, dificultades de horario o distancia, falta de experiencia profesional, exigencias de contratación que no cubren, oportunidades de empleo escasas o poco atractivas y falta de título profesional.

Del 55.6% de los egresados que laboran, el 60%, desempeñan actividades relacionadas con su formación profesional en empresas como Bonafont, Grupo Alta, Hydrofood, Probosque, Invernaderos Potosinos, Jugos del Valle, Monteblando, A&N, Bionature y DPA, Cerro Fresh, Fruitex de México SAPI de CV, Gigant Berry Farms de México S de RL de RI, GRUPO Viverde, Imaisa, Marin Agroinsumos, RSI SA de C.V., Asistencia en metrología de laboratorios, SEDENA, H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, Agroinsumos Novamex, Diprosa S.A de C.V. y Agrícola Vaplamex.

En el siguiente cuadro se encuentra una relación entre las funciones descritas en el perfil de egreso del plan de estudios 2015 con las actividades que los egresados desarrollan en sus áreas laborales.

Cuadro 15. Relación de las funciones del perfil de egreso con las actividades que desempeñan los egresados

Funciones del perfil de egreso	Actividades desempeñadas
Organiza explotaciones agropecuarias haciendo énfasis en la calidad de los productos y su potencial agroindustrial y optimizando el uso de los insumos	• Planear y supervisar que se lleven a cabo las labores culturales al cultivo. • Supervisar labores culturales de invernadero de alta tecnología. • Mantenimiento y producción de planta (cultivo). • Asesoría en agroquímicos. • Control de aplicaciones de agroquímicos, seguimiento de fertilizaciones. • Monitoreo de plagas y enfermedades. • Desarrollar estrategias de trabajo, climas, riegos, nutrición vegetal, calefacción, manejo integral de plagas y control biológico.



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Actividades desempeñadas
Acondiciona la producción agropecuaria para su destino hacia las agroindustrias o para su comercialización.	• Control de calidad en cosecha. • Monitoreo en ranchos agrícolas para el cumplimiento de la FSMA, BPA, Certificaciones USA NOP ORGANICS, liberaciones de ranchos, todo lo relacionado a inocuidad Agrícola, toma e interpretación de muestras LMr y microbiológicas. • Inspección de materia prima y producto terminado. • Supervisión en el proceso de elaboración de composta. • Coordinador de fertirrigación. • Asesoría agrícola. • Asesoría y capacitación a ciudadanos en cultivos hortícolas. • Asesoría técnica de semillas de maíz híbridos. • Toma e interpretación de muestras LMr y microbiológicas.
Organiza los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios.	• Análisis a la fruta que esta por ingresar a proceso y verificar que cumpla con las especificaciones correspondientes. • Análisis del producto terminado. • Verificación del cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura. • Verificación puntos críticos de control. • elaboración de reportes correspondientes. • Liberación de producto. • Asignación de lotes de venta de los pedidos. • Verificación la correcta lotificación del producto.
Gestiona recursos financieros y de mercadotecnia para el abasto y la comercialización de insumos y productos derivados del procesamiento agropecuario y agroindustrial	
Administra los recursos financieros de la empresa, del personal que participa en ella y sus activos relacionados con las actividades productivas	• Desarrollar estrategias de trabajo. • Listas de asistencia (control de personal), capacitaciones al personal. • Asesoría y capacitación a ciudadanos en cultivos hortícolas.



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Actividades desempeñadas
Controla la producción y ejecuta inspecciones y auditorías de la calidad de la misma	• Monitoreo en ranchos agrícolas para el cumplimiento de la FSMA, BPA. • Verificación del cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y puntos críticos de control, minerales y suelos; análisis fisicoquímicos; certificar campos de producción para exportación. • Certificaciones USA, NOP y ORGANICS. • Analista de calidad, evaluación de riesgos, inspección de materia prima y producto terminado.
Realiza investigación y diagnósticos oportunos en el ámbito de la agricultura y la agroindustria	• Mejoramiento genético.
Diseña proyectos para la creación de nuevas empresas agroindustriales en las unidades de producción agropecuaria y en las comunidades rurales	

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

De acuerdo con la relación anterior, las actividades desempeñadas por los egresados que contestaron la encuesta coinciden con el perfil de egreso en su quehacer profesional, sin embargo, algunas de las funciones no se mencionan y se puede deber a varios factores: falta de un programa sistematizado para el seguimiento de egresados, disposición para contestar la encuesta, el tiempo de egreso, así como la limitación de su experiencia. Por tanto, es oportuno considerar el seguimiento a los egresados para obtener información que tenga mayor impacto.

Se les pregunto a los egresados sobre los conocimientos, métodos, herramientas y valores que aplican en su ejercicio profesional y se relacionó con el plan de estudios, como se muestra a continuación.



Cuadro 16. Relación de los requerimientos de los egresados y las UUA del plan de estudios

Conocimientos que aplican los egresados	Unidad de Aprendizaje	
	Obligatoria	Optativa
Agricultura orgánica y de conservación		Agroecología
Análisis de alimentos	Análisis de los alimentos Bioquímica de los alimentos	
Análisis de BS, BH, pH, temperaturas	Análisis de los alimentos	
Análisis de grados Brix, aw, acidez, viscosidad	Análisis de los alimentos	
Análisis fisicoquímicos e investigación de operaciones	Análisis de los alimentos Investigación de Operaciones	
Análisis sensoriales, y análisis microbiológicos	Microbiología General Microbiología Industrial y alimentaria	Evaluación Sensorial
Calidad e inocuidad	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	
Control de plagas y enfermedades	Entomología Manejo y conservación de Granos	
Entomología, morfología vegetal	Entomología Morfología Vegetal	
Fenología del cultivo	Ecofisiología de cultivos	
Fisiología vegetal, horticultura, producción de cultivos industriales	Fisiología y tecnología de postcosecha	
Genética vegetal		Genética Vegetal
Haccp, BPM, trazabilidad	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	
Hidráulica		Sistemas de Irrigación
Diseños Experimentales	Diseños Experimentales	



Continuación...

Conocimientos que aplican los egresados	Unidad de Aprendizaje	
	Obligatoria	Optativa
Labores culturales en campo, el cuidado de recursos económicos y naturales		Agroecología
Ecofisiología vegetal, edafología	Ecofisiología de Cultivos	
Nutrición vegetal	Edafología	
Meteorología	Agrometeorología	
Matemáticas, física, Excel	Matemáticas aplicadas a la agronomía Modelos matemáticos Física del movimiento	Hoja de Cálculo Avanzada
Normas alimentarias	Normatividad Agropecuaria Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	
Normatividad Agropecuaria (inocuidad agrícola, certificación)	Normatividad Agropecuaria Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	
Postcosecha	Fisiología y tecnología de Postcosecha	
Tecnología de frutas	Tecnología de Frutas y Hortalizas	
Tecnología frigorífica		Tecnología Frigorífica
Microbiología Alimentaria	Microbiología general Microbiología industrial y alimentaria	
Toxicología	Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	

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



Realizando un análisis de la tabla anterior, se considera que los contenidos referidos por los egresados se cumplen parcialmente, de acuerdo con lo descrito a continuación: en el caso “Agricultura orgánica y de conservación” y “Labores culturales en campo, el cuidado de recursos económicos y naturales” son requerimientos manifestados por los egresados y podrían cubrirse con una UA sobre fertilidad y nutrición vegetal.

De igual forma, los conocimientos relacionados con “Control de Plagas y Enfermedades” podrían incluirse con una UA sobre fitosanidad. En el caso de los requerimientos sobre genética vegetal e hidráulica que se cubre con las UUAA Genética Vegetal y Sistemas de Irrigación respectivamente, las cuales tienen un carácter optativo, se considera que pueden mantenerse de esa manera dado que el enfoque de esta licenciatura se dirige hacia la transformación tecnológica de los alimentos.

Finalmente, respecto del requerimiento “Producción de cultivos agroindustriales” (cacao, café, caña de azúcar, especias, agave, coco, entre otros) se sugiere la incorporación de una UA obligatoria de Cultivos Agroindustriales, con contenidos relacionados con estos conocimientos dado que son cultivos con relevancia económica vigente y donde México ocupa un lugar importante en la producción mundial.

Asimismo, se les pregunto a los egresados sobre las actitudes y valores que aplican en su práctica laboral y con relación a sus respuestas, se puede concluir que se fomentan en algunas UUAA del plan de estudios, en función de la naturaleza del programa (ética y responsabilidad social, metodología de la investigación, administración agropecuaria); sin embargo, se deberán promover en la totalidad y como parte del curriculum oculto.

Finalmente, se les pregunto sobre las habilidades y destrezas resaltando de manera conductual la toma de decisiones, observación e interpretación de datos, liderazgo, manejo de suministros e inventarios, razonamiento matemático, solución de problemas, innovación, desarrollo en la producción, comunicación, uso de herramientas, trabajo en equipo, perseverancia, constancia, proactivo, manejo de equipo e instrumental de laboratorio, manejo e interpretación de análisis de datos, mismas que se desarrollan y fortalecen en cada una de las UUAA del plan de estudios, que llevan al alumno al saber, saber ser y saber hacer.



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 17. Comparación del perfil de egreso con los objetivos

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Organiza explotaciones agropecuarias haciendo énfasis en la calidad de los productos y su potencial agroindustrial y optimizando el uso de los insumos	Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco	Ciencias Naturales y Exactas Distinguir la estructura microscópica y la macro-estructura de los vegetales, los microorganismos y los insectos y valorar la importancia de las relaciones entre forma, función, clasificación y uso de estos seres vivos. Analizar y explicar conceptos de Matemáticas, Física, Química y Biología, identificar relaciones entre los diferentes conceptos de estas ciencias y usar procedimientos, algoritmos y estrategias para plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas y resolverlos mediante vías diversas. Resolver en problemas típicos de la ingeniería agroindustrial los procedimientos básicos de la Investigación de Operaciones, de las operaciones unitarias y del balance de materiales y energía. Elaborar enunciados y expresiones con símbolos y fórmulas, utilizando variables, resolviendo ecuaciones y comprendiendo los cálculos. Explicar los aspectos fundamentales de las Matemáticas, Física, Química y Biología y analizar los enunciados orales o escritos de otras personas y fuentes bibliográficas. Resolver en problemas típicos de la ingeniería agroindustrial los principios de la Bioquímica y la Microbiología de los Alimentos, la Fisiología y la Termodinámica, las Operaciones Unitarias y la Electricidad Industrial. Actuar para proteger al medio ambiente evitando el uso de químicos nocivos y favoreciendo el equilibrio ecológico.	Agroecología (Optativa) Agrometeorología Cuantitativa Análisis de los Alimentos Balances de Materia y Energía Bioquímica de los Alimentos Bioquímica General Diseños Experimentales Edafología Electricidad Industrial Estadística y Probabilidad Física del Movimiento Fisiología y Termodinámica Genética Vegetal (Optativa) Investigación de Operaciones Matemáticas Básicas en Agronomía Microbiología General Microbiología Industrial y Alimentaria Modelos Matemáticos Morfología Vegetal Nutrición Humana (Optativa) Operaciones Unitarias Química Agrícola Química Orgánica y Macromolecular Sistemática Vegetal
	Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios		



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Organiza explotaciones agropecuarias haciendo énfasis en la calidad de los productos y su potencial agroindustrial y optimizando el uso de los insumos	Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Producción Agropecuaria Organizar y dirigir la producción agrícola e impulsar la productividad en localidades rurales marginadas. Evaluar la calidad de la producción pecuaria y la orientarla hacia los procesos de transformación agroindustrial. Seleccionar variedades y calidad de semillas, implementar diversos métodos de labranza, optimizar el uso de recursos hídricos, de compuestos agroquímicos y/o agrobiológicos, operar herramientas, maquinaria e instrumentos de medición y capacitar personal en su manejo, hasta aplicar programas de buenas prácticas agrícolas para obtener una producción con alta eficiencia y sustentabilidad. Acondicionar los productos agropecuarios para su destino hacia las agroindustrias o para su comercialización inmediata, manejando eficientemente productos perecederos en centros logísticos, planificando y supervisando el sacrificio del ganado y el acondicionamiento de sus productos derivados, implementando sistemas de calidad total. 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	Ecofisiología de Cultivos Entomología Agrícola Fisiología Vegetal Integrativa Profesional Introducción a la Agroindustria Olericultura Práctica Profesional Producción de Cultivos de Grano Producción de Cultivos Frutícolas Producción Pecuaria



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Organiza explotaciones agropecuarias haciendo énfasis en la calidad de los productos y su potencial agroindustrial y optimizando el uso de los insumos	Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Tecnología Agropecuaria e Industrial Usar programas de preservación y empaque de los productos agrícolas y pecuarios en fresco y desarrollando sistemas eficientes de conservación de granos, cereales y oleaginosas. Organizar y dirigir los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios. Diseñar, operar e innovar procesos de conservación y/o transformación de los productos agropecuarios con base en las buenas prácticas de manufactura y programas de control normalizados tanto para materias primas, como para el procesamiento y los productos terminados. Elaborar sistemas de aprovechamiento de subproductos y disposición de residuos de forma integral, optimizando el uso del agua y los recursos energéticos para la producción agroindustrial. Usar planes de mantenimiento de la infraestructura y del equipo necesarios para realizar los procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas. Proponer sistemas de trazabilidad y control de la producción, inspección y auditoría de la calidad	Aditivos Agroindustriales (Optativa) Biotecnología Agroindustrial (Optativa) Biotecnología en Tejidos Vegetales (Optativa) Control Estadístico de Procesos Envases y Embalajes (Optativa) Evaluación Sensorial (Optativa) Fisiología y Tecnología Postcosecha Ingeniería de Procesos Innovación y Desarrollo de Productos Manejo y Conservación de Granos Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria Sistemas de Irrigación (Optativa) Tecnología de Cereales Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de la Carne Tecnología de Lácteos Tecnología de Oleaginosas (Optativa) Tecnología Frigorífica (Optativa) Topografía Digital Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos Trends in Food Science and Technology (Optativa)



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Acondiciona la producción agropecuaria para su destino hacia las agroindustrias o para su comercialización inmediata	Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco	Ciencias Económico – Administrativas Formular y evaluar proyectos para la puesta en marcha u optimización de empresas agropecuarias y agroindustriales y gestionar recursos financieros y de mercadotecnia para el abasto y la comercialización de insumos y productos derivados de las mismas. Administrar los recursos financieros de la empresa agropecuaria y agroindustrial, del personal que participa en ella y de sus activos relacionados con las actividades productivas. Diseñar proyectos para la creación de nuevas empresas agroindustriales en las unidades de producción agropecuaria y en las comunidades rurales	Administración Agropecuaria Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Organización de Productores y Gestión Agroempresarial
		Producción Agropecuaria Organizar y dirigir la producción agrícola e impulsar la productividad en localidades rurales marginadas. Evaluar la calidad de la producción pecuaria y la orientarla hacia los procesos de transformación agroindustrial. Seleccionar variedades y calidad de semillas, implementar diversos métodos de labranza, optimizar el uso de recursos hídricos, de compuestos agroquímicos y/o agrobiológicos, operar herramientas, maquinaria e instrumentos de medición y capacitar personal en su manejo, hasta aplicar programas de buenas prácticas agrícolas para obtener una producción con alta eficiencia y sustentabilidad. Acondicionar los productos agropecuarios para su destino hacia las agroindustrias o para su comercialización inmediata, manejando eficientemente productos perecederos en centros logísticos, planificando y supervisando el sacrificio del ganado y el acondicionamiento de sus productos derivados, implementando sistemas de calidad total.	Ecofisiología de Cultivos Entomología Agrícola Fisiología Vegetal Integrativa Profesional Introducción a la Agroindustria Olericultura Práctica Profesional Producción de Cultivos de Grano Producción de Cultivos Frutícolas Producción Pecuaria



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Acondiciona la producción agropecuaria para su destino hacia las agroindustrias o para su comercialización inmediata	Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco	Tecnología Agropecuaria e Industrial Usar programas de preservación y empaque de los productos agrícolas y pecuarios en fresco y desarrollando sistemas eficientes de conservación de granos, cereales y oleaginosas. Organizar y dirigir los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios. Diseñar, operar e innovar procesos de conservación y/o transformación de los productos agropecuarios con base en las buenas prácticas de manufactura y programas de control normalizados tanto para materias primas, como para el procesamiento y los productos terminados. Elaborar sistemas de aprovechamiento de subproductos y disposición de residuos de forma integral, optimizando el uso del agua y los recursos energéticos para la producción agroindustrial. Usar planes de mantenimiento de la infraestructura y del equipo necesarios para realizar los procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas. Proponer sistemas de trazabilidad y control de la producción, inspección y auditoría de la calidad	Aditivos Agroindustriales (Optativa) Biotecnología Agroindustrial (Optativa) Biotecnología en Tejidos Vegetales (Optativa) Control Estadístico de Procesos Envases y Embalajes (Optativa) Evaluación Sensorial (Optativa) Fisiología y Tecnología Postcosecha Ingeniería de Procesos Innovación y Desarrollo de Productos Manejo y Conservación de Granos Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria Sistemas de Irrigación (Optativa) Tecnología de Cereales Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de la Carne Tecnología de Lácteos Tecnología de Oleaginosas (Optativa) Tecnología Frigorífica (Optativa) Topografía Digital Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos Trends in Food Science and Technology (Optativa)



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Organiza los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios	Organizar procesos de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios Proveer asistencia técnica a productores agropecuarios y a empresarios agroindustriales	Tecnología Agropecuaria e Industrial Usar programas de preservación y empaque de los productos agrícolas y pecuarios en fresco y desarrollando sistemas eficientes de conservación de granos, cereales y oleaginosas. Organizar y dirigir los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios. Diseñar, operar e innovar procesos de conservación y/o transformación de los productos agropecuarios con base en las buenas prácticas de manufactura y programas de control normalizados tanto para materias primas, como para el procesamiento y los productos terminados. Elaborar sistemas de aprovechamiento de subproductos y disposición de residuos de forma integral, optimizando el uso del agua y los recursos energéticos para la producción agroindustrial. Usar planes de mantenimiento de la infraestructura y del equipo necesarios para realizar los procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas. Proponer sistemas de trazabilidad y control de la producción, inspección y auditoría de la calidad.	Aditivos Agroindustriales (Optativa) Biotecnología Agroindustrial (Optativa) Biotecnología en Tejidos Vegetales (Optativa) Control Estadístico de Procesos Envases y Embalajes (Optativa) Evaluación Sensorial (Optativa) Fisiología y Tecnología Postcosecha Ingeniería de Procesos Innovación y Desarrollo de Productos Manejo y Conservación de Granos Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria Sistemas de Irrigación (Optativa) Tecnología de Cereales Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de la Carne Tecnología de Lácteos Tecnología de Oleaginosas (Optativa) Tecnología Frigorífica (Optativa) Topografía Digital Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos Trends in Food Science and Technology (Optativa)



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Gestiona recursos financieros y de mercadotecnia para el abasto y la comercialización de insumos y productos derivados del procesamiento agropecuario y agroindustrial	Contribuir en los procesos financieros y administrativos de las empresas agroindustriales	Ciencias Económico – Administrativas Formular y evaluar proyectos para la puesta en marcha u optimización de empresas agropecuarias y agroindustriales y gestionar recursos financieros y de mercadotecnia para el abasto y la comercialización de insumos y productos derivados de las mismas. Administrar los recursos financieros de la empresa agropecuaria y agroindustrial, del personal que participa en ella y de sus activos relacionados con las actividades productivas. Diseñar proyectos para la creación de nuevas empresas agroindustriales en las unidades de producción agropecuaria y en las comunidades rurales.	Administración Agropecuaria Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Organización de Productores y Gestión Agroempresarial
Administra los recursos financieros de la empresa, del personal que participa en ella y sus activos relacionados con las actividades productivas	Contribuir en los procesos financieros y administrativos de las empresas agroindustriales Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos		



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Controla la producción y ejecuta inspecciones y auditorias de la calidad de la misma	Revisar la normatividad específica a los productos agrícolas y agroindustriales con el fin de mejorar la calidad de insumos y producto terminado Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Ciencias Sociales Analizar la diversidad social y cultural que el hombre ha creado a través de su desarrollo histórico a partir de la relación Hombre-Naturaleza. Analizar los problemas socioeconómicos más relevantes de México, así como los retos y oportunidades que implica la sustentabilidad como modelo de desarrollo. Fomentar el cuidando el medio ambiente con ética y responsabilidad social en el desempeño profesional. Analizar y usar la normatividad específica para la comercialización y distribución de los productos agrícolas, pecuarios y agroindustriales estos productos. Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos. Usar 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 Ética y ejercicio profesional Hoja de Cálculo Avanzada (Optativa, Núcleo Integral) Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8 Metodología de la Investigación Agroindustrial Normatividad Agropecuaria Sociología Rural



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Controla la producción y ejecuta inspecciones y auditorias de la calidad de la misma	Revisar la normatividad específica a los productos agrícolas y agroindustriales con el fin de mejorar la calidad de insumos y producto terminado Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Tecnología Agropecuaria e Industrial Usar programas de preservación y empaque de los productos agrícolas y pecuarios en fresco y desarrollando sistemas eficientes de conservación de granos, cereales y oleaginosas. Organizar y dirigir los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios. Diseñar, operar e innovar procesos de conservación y/o transformación de los productos agropecuarios con base en las buenas prácticas de manufactura y programas de control normalizados tanto para materias primas, como para el procesamiento y los productos terminados. Elaborar sistemas de aprovechamiento de subproductos y disposición de residuos de forma integral, optimizando el uso del agua y los recursos energéticos para la producción agroindustrial. Usar planes de mantenimiento de la infraestructura y del equipo necesarios para realizar los procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas. Proponer sistemas de trazabilidad y control de la producción, inspección y auditoría de la calidad	Aditivos Agroindustriales (Optativa) Biotecnología Agroindustrial (Optativa) Biotecnología en Tejidos Vegetales (Optativa) Control Estadístico de Procesos Envases y Embalajes (Optativa) Evaluación Sensorial (Optativa) Fisiología y Tecnología Postcosecha Ingeniería de Procesos Innovación y Desarrollo de Productos Manejo y Conservación de Granos Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria Sistemas de Irrigación (Optativa) Tecnología de Cereales Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de la Carne Tecnología de Lácteos Tecnología de Oleaginosas (Optativa) Tecnología Frigorífica (Optativa) Topografía Digital Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos Trends in Food Science and Technology (Optativa)



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Realiza investigación diagnósticos oportunos en el ámbito de la agricultura y la agroindustria y la	Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos	Ciencias Sociales	
		Analizar la diversidad social y cultural que el hombre ha creado a través de su desarrollo histórico a partir de la relación Hombre-Naturaleza.	
		Analizar los problemas socioeconómicos más relevantes de México, así como los retos y oportunidades que implica la sustentabilidad como modelo de desarrollo.	Comunicación Profesional
		Fomentar el cuidando el medio ambiente con ética y responsabilidad social en el desempeño profesional.	Ética y ejercicio profesional
		Analizar y usar la normatividad específica para la comercialización y distribución de los productos agrícolas, pecuarios y agroindustriales estos productos.	Hoja de Cálculo Avanzada (Optativa)
		Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos.	Inglés 5
		Usar 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.	Inglés 6
		Valorar la importancia de la comunicación en las relaciones humanas, y aplicar el manejo satisfactorio del lenguaje en el campo profesional.	Inglés 7
			Inglés 8
			Metodología de la Investigación Agroindustrial
			Normatividad Agropecuaria
			Sociología Rural



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Diseña proyectos para la creación de nuevas empresas agroindustriales en las unidades de producción agropecuaria y en las comunidades rurales	Diseñar procesos agroindustriales innovadores para la conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Tecnología Agropecuaria e Industrial Usar programas de preservación y empaque de los productos agrícolas y pecuarios en fresco y desarrollando sistemas eficientes de conservación de granos, cereales y oleaginosas. Organizar y dirigir los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios. Diseñar, operar e innovar procesos de conservación y/o transformación de los productos agropecuarios con base en las buenas prácticas de manufactura y programas de control normalizados tanto para materias primas, como para el procesamiento y los productos terminados. Elaborar sistemas de aprovechamiento de subproductos y disposición de residuos de forma integral, optimizando el uso del agua y los recursos energéticos para la producción agroindustrial. Usar planes de mantenimiento de la infraestructura y del equipo necesarios para realizar los procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas. Proponer sistemas de trazabilidad y control de la producción, inspección y auditoría de la calidad.	Aditivos Agroindustriales (Optativa) Biotecnología Agroindustrial (Optativa) Biotecnología en Tejidos Vegetales (Optativa) Control Estadístico de Procesos Envases y Embalajes (Optativa) Evaluación Sensorial (Optativa) Fisiología y Tecnología Postcosecha Ingeniería de Procesos Innovación y Desarrollo de Productos Manejo y Conservación de Granos Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria Sistemas de Irrigación (Optativa) Tecnología de Cereales Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de la Carne Tecnología de Lácteos Tecnología de Oleaginosas (Optativa) Tecnología Frigorífica (Optativa) Topografía Digital Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos Trends in Food Science and Technology (Optativa)



Continuación...

Funciones del perfil de egreso	Objetivos		Unidades de aprendizaje
	Programa educativo	Áreas curriculares	
Diseña proyectos para la creación de nuevas empresas agroindustriales en las unidades de producción agropecuaria y en las comunidades rurales	Diseñar procesos agroindustriales innovadores para la conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Ciencias Económico –Administrativas Formular y evaluar proyectos para la puesta en marcha u optimización de empresas agropecuarias y agroindustriales y gestionar recursos financieros y de mercadotecnia para el abasto y la comercialización de insumos y productos derivados de las mismas. Administrar los recursos financieros de la empresa agropecuaria y agroindustrial, del personal que participa en ella y de sus activos relacionados con las actividades productivas. Diseñar proyectos para la creación de nuevas empresas agroindustriales en las unidades de producción agropecuaria y en las comunidades rurales.	Administración Agropecuaria Economía Agropecuaria Formulación y Evaluación de Proyectos Organización de Productores y Gestión Agroempresarial
		Difundir la cultura agrícola y agroindustrial en diferentes niveles de la sociedad	

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 2015



Como se observa en el cuadro anterior, las competencias del perfil de egreso se desarrollan en función de los objetivos de las áreas curriculares, las cuales muestran coherencia y se cumplen con las UUAA.

Asimismo, las funciones del perfil de egreso son coherentes con los objetivos del programa, tal como se muestra en el cuadro anterior, cabe mencionar que el objetivo del programa educativo que refiere a la difusión de la cultura agrícola y agroindustrial no se asocia a las funciones del perfil de egreso.

Si bien los objetivos son coherentes con el perfil de egreso, es posible conjuntar algunas de estas funciones que se mencionan en varios aspectos de este para generar uno más compacto, conciso y que pueda cumplirse cabalmente. Por otro lado, es importante alinear los objetivos del plan de estudios a las tendencias actuales respecto a los de la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

En lo que respecta a las funciones profesionales del perfil del egresado, y los objetivos de las áreas curriculares, se puede observar que también guardan coherencia.

Cabe mencionar que los contenidos de aprendizaje que están contenidos en las áreas curriculares cubren los objetivos planteados en el programa educativo, sin embargo, existen UUAA que no corresponden al área curricular donde se encuentran clasificadas, por lo que se sugiere reconsiderar una nueva clasificación, adición o sustracción de algunas UUAA. Ejemplo de lo anterior es la UA Hoja de Cálculo Avanzada se encuentra en el Área de Ciencias Sociales y se sugiere cambiar al Área de Ciencias Exactas y Naturales. Finalmente, es importante alinear los objetivos y las UUAA a las nuevas tendencias tecnológicas de la agroindustria, a los planes de desarrollo nacional, estatal y a la Agenda 2030.



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

Para analizar la claridad y relevancia de los objetivos del programa respecto a las funciones del perfil profesional, y de los niveles cognitivos en que se dominarán; se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 18. Nivel cognitivo de los objetivos del programa educativo

Objetivos del programa educativo	Nivel cognitivo
Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco.	Aplicación
Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios.	Análisis
Implementar sistemas de acondicionamiento de la producción agrícola y pecuaria para su destino hacia las agroindustrias o su comercialización en fresco	Aplicación
Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Análisis
Proveer asistencia técnica a productores agropecuarios y a empresarios agroindustriales	Aplicación
Contribuir en los procesos financieros y administrativos de las empresas agroindustriales	Aplicación
Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos	Aplicación
Revisar la normatividad específica a los productos agrícolas y agroindustriales con el fin de mejorar la calidad de insumos y producto terminado	Comprensión
Organizar procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Análisis
Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos	Aplicación
Diseñar procesos agroindustriales innovadores para la conservación y transformación de los productos agrícolas y pecuarios	Síntesis
Difundir la cultura agrícola y agroindustrial en diferentes niveles de la sociedad	Comprensión

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 2015.



El nivel cognitivo de los objetivos se analizó en función de la Taxonomía de Bloom, lo cuales corresponden a los siguientes niveles: dos al nivel *Comprensión*, seis al nivel *Aplicación*, tres al nivel *Análisis*, uno al nivel *Síntesis* y uno al nivel *Evaluación*, con base en esto se sugiere que se incremente el nivel cognitivo de la redacción de los objetivos, así como diversificar la terminología implementada (sinónimo de los verbos).

Con base a lo anterior, se sugiere realizar las modificaciones pertinentes para que estos sean congruentes con las actitudes y aptitudes de los egresados, a fin de que presenten mayor congruencia con las funciones profesionales, utilizando un verbo que pertenezca a 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.

Asimismo, se analizó la claridad y suficiencia en que los objetivos de las áreas curriculares y de las unidades de aprendizaje describen los aprendizajes teóricos, metodológicos y axiológicos que el alumno debe alcanzar como resultado de la acción educativa, así como el nivel cognitivo de los verbos empleados, como se muestra a continuación:



Cuadro 19. Congruencia entre los objetivos del área curricular Ciencias Naturales y Exactas con las unidades de aprendizaje que la conforman

Área Curricular: Ciencias Naturales y Exactas

Objetivo: Distinguir la estructura microscópica y la macro-estructura de los vegetales, los microorganismos y los insectos y valorar la importancia de las relaciones entre forma, función, clasificación y uso de estos seres vivos.

Distinguir la estructura microscópica y la macro-estructura de los vegetales, los microorganismos y los insectos y valorar la importancia de las relaciones entre forma, función, clasificación y uso de estos seres vivos.

Analizar y explicar conceptos de Matemáticas, Física, Química y Biología, identificar relaciones entre los diferentes conceptos de estas ciencias y usar procedimientos, algoritmos y estrategias para y resolverlos mediante vías diversas. plantear, formular y definir diferentes tipos de problemas

Elaborar enunciados y expresiones con símbolos y fórmulas, utilizando variables, resolviendo ecuaciones y comprendiendo los cálculos.

Explicar los aspectos fundamentales de las Matemáticas, Física, Química y Biología y analizar los enunciados orales o escritos de otras personas y fuentes bibliográficas.

Resolver en problemas típicos de la ingeniería agroindustrial los principios de la Bioquímica y la Microbiología de los Alimentos, la Fisicoquímica y Termodinámica, las Operaciones Unitarias y la Electricidad Industrial.

Actuar para proteger al medio ambiente evitando el uso de químicos nocivos y favoreciendo el equilibrio ecológico.

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Agroecología (Optativa)	Analizar y usar los elementos del desarrollo sostenible y de la agricultura tradicional de México para el manejo agronómico de los ecosistemas artificiales.	Análisis Aplicación	No
	Explicar las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y contrastar su interrelación en los procesos de la producción agrícola y en el acondicionamiento de los productos agroindustriales.	Comprensión	
Agrometeorología Cuantitativa	Examinar los elementos y factores del tiempo y el clima a través de los datos que se obtienen en las estaciones meteorológicas e inferir su relación con el crecimiento y desarrollo de los cultivos agrícolas.	Análisis	No
	Comparar la dispersión espacio-temporal de las variables agroclimáticas y determinar su influencia en el crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos.	Comprensión	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Análisis de los Alimentos	Implementar los diferentes métodos cualitativos y cuantitativos para el análisis y control de la producción de los alimentos.	Aplicación	No
	Distinguir los métodos de muestreo, toma y pretratamiento de muestra para diferentes tipos de alimentos.	Análisis	
	Analizar los principios y aplicaciones de las técnicas usadas en el análisis proximal de un alimento.	Análisis	
	Analizar los aspectos fundamentales, la instrumentación y las aplicaciones de las principales técnicas fisicoquímicas aplicadas en alimentos.	Análisis	
Balances de Materia y Energía	Discriminar y valorar las características y métodos para la evaluación sensorial de los alimentos.	Análisis	Si
	Explicar las leyes de la conservación de la materia y la energía que gobiernan los procesos de transformación de los productos agropecuarios	Comprensión	
Bioquímica de los Alimentos	Formular y resolver ecuaciones de balance de materia y energía en las diversas etapas de industrialización de materia prima, en las que no ocurren reacciones químicas	Evaluación Aplicación	Si
	Distinguir y examinar los principales fenómenos y cambios bioquímicos resultantes de las interrelaciones entre componentes, los procesos de transformación, el uso de aditivos y/o almacenamiento prolongado en los alimentos.	Análisis Análisis	
	Examinar la composición de los alimentos de origen vegetal o animal y sus propiedades químicas, físicas y funcionales, así como sus mecanismos de deterioro.	Análisis	
Bioquímica General	Explicar 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.	Síntesis	Si
	Analizar los procesos del metabolismo primario y secundario de las plantas vasculares, a través de técnicas y manejo de equipo en laboratorio.	Análisis	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Edafología	Explicar las propiedades fisicoquímicas, y biológicas del suelo para un manejo adecuado y su relación con los sistemas de producción agrícola.	Síntesis	Si
	Implementar técnicas para la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de equipos, sistemas e instalaciones eléctricas en pequeñas y medianas agroindustrias, cumpliendo con los estándares y recomendaciones de operación y las normas de seguridad.	Aplicación	
Electricidad Industrial	Distinguir y analizar y las disposiciones de la normativa, la simbología técnica y la información contenida en planos estandarizados de electricidad industrial.	Análisis Análisis	Si
	Seleccionar motores de acuerdo con la necesidad que se pretenda satisfacer.	Síntesis	
	Apreciar y explicar los procesos de instalación y mantenimiento de sistemas de electricidad industrial.	Comprensión	
Estadística y Probabilidad	Usar las principales herramientas metodológicas de la estadística descriptiva para la organización, presentación e interpretación de datos, en el estudio de los fenómenos que se presentan en la Agronomía.	Aplicación	Si
	Verificar la base axiomática de la probabilidad, para calcular la probabilidad de que ocurra un evento.	Comprensión	
	Estudiar y usar las principales definiciones relacionados con las pruebas de hipótesis estadísticas y los pasos que se siguen para su realización.	Aplicación	
Física del Movimiento	Analizar las leyes que rigen el reposo y movimiento de los cuerpos.	Análisis	Si
	Explicar los conceptos de la física clásica visibles en fenómenos agrícolas.	Comprensión	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Fisicoquímica y Termodinámica	Explicar las propiedades físicas y químicas de la materia desde el punto de vista de su relación con la energía, el trabajo y sus estados de equilibrio, a través de magnitudes tales como la energía interna, la entalpía y los cambios en la temperatura, la presión, el potencial químico, etc.	Comprensión	Si
	Distinguir los principios fisicoquímicos y termodinámicos que rigen el comportamiento y las propiedades de productos y procesos agrícolas y agroindustriales sometidos a gradientes de energía.	Análisis	
Fisiología Vegetal	Analizar los procesos fisiológicos vegetales a nivel de planta, órganos, y tejido que permitan un buen aprovechamiento agronómico.	Análisis	Si
Genética Vegetal (Optativa)	Distinguir las bases del mejoramiento genético para un manejo sustentable de la diversidad genética y su relación con las estrategias y los métodos geotécnicos.	Análisis	<u>Si</u>
Investigación de Operaciones	Implementar los modelos matemáticos, la algorítmica, las herramientas estadísticas y el método científico para llevar a cabo procesos sistemáticos de toma de decisiones en relación con problemas agrícolas y agroindustriales.	Aplicación	Si
	Valorar el funcionamiento de procesos o sistemas agroindustriales tomando en consideración diversas restricciones, tales como recursos con los que se cuenta, productos que se deben obtener, protección al ambiente y sustentabilidad.	Síntesis	
	Maximizar el uso de recursos para reducir costos, pérdidas, emisión de residuos y componentes que perjudiquen al ambiente.	Evaluación	
	Diseñar planes de mantenimiento de operaciones y procesos en pequeñas y medianas empresas agroindustriales	Evaluación	
	Implementar sistemas de logística de transporte de materias primas y productos terminados, de asignación y de transbordo en pequeñas y medianas empresas agroindustriales	Aplicación	



Continuación...

UUA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Matemáticas Básicas en Agronomía	Analizar el lenguaje matemático para explicar fenómenos de las ciencias agrícolas, a través de operaciones básicas del álgebra elemental, trigonometría, geografía y álgebra lineal.	Análisis	Si
Microbiología General	Apreciar la importancia de la microbiología como una ciencia que estudia a los microorganismos.		
	Relacionar los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales de la microbiología general proporcionándoles una base sólida para el estudio de Microbiología de los Alimentos.	Aplicación	
	Analizar su interrelación de la microbiología con diversas áreas de la química como son la de los alimentos, ambientales, médica y bioquímica entre otras.	Análisis	Si
	Distinguir las principales características morfológicas de los microorganismos que interactúan en la elaboración, conservación y descomposición de los productos agroindustriales.	Análisis	
Microbiología Industrial y Alimentaria	Evaluar las técnicas y procedimientos de laboratorio que permitan el cultivo y crecimiento microbiano para poder caracterizar morfológicamente a los diferentes microorganismos.	Síntesis	
	Discriminar los microorganismos que pueden utilizarse para la elaboración de diversos productos alimenticios, mediante sesiones teóricas y aplicación en el laboratorio o taller.	Análisis	
	Interpretar las bases bioquímicas del metabolismo microbiano a través de diversos procesos industriales, tales como fermentaciones y bioconversiones.	Aplicación	
	Analizar y distinguir las diferentes técnicas dentro de la Biotecnología para el uso de microorganismos en la Industria (aislamientos, ingeniería de proteínas, clonaciones, entre otras).	Análisis	Si
	Distinguir los principales tipos de microorganismos patógenos de riesgo para las ETA más importantes.	Análisis	
	Analizar las principales normatividades nacionales e internacionales para la reglamentación e inocuidad alimentaria.	Análisis	



Continuación...

UUA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Modelos Matemáticos	Analizar y construir modelos matemáticos que expliquen fenómenos agrícolas, a través de los cuales se llega a una solución e interpretación de resultados.	Análisis	Si
Morfología Vegetal	Distinguir las estructuras morfológicas y anatómicas y su relación con los procesos fisiológicos agronómicos de plantas vasculares.	Análisis	Si
Nutrición Humana (Optativa)	Relacionar los conocimientos de cálculo y cuantificación de nutrientes ingeridos, su transformación y funciones del consumo de alimentos.	Conocimiento	No
	Especificar la función que tienen los macronutrientes y micronutrientes en el ser.	Síntesis	
	Diferenciar cada uno de los procesos macrosistémicos tales como absorción, digestión, metabolismo y eliminación.	Síntesis	
	Estimar el cálculo de requerimiento total de energía.	Síntesis	
	Formular una evaluación nutricional a partir de los alimentos ingeridos.	Evaluación	
Operaciones Unitarias	Examinar los procesos unitarios de transformación, que ocurren en la agroindustria, para verificar un intercambio de materia y/o energía.	Análisis	Si
	Diseñar procesos simples de estabilización de productos agropecuarios a través de la deshidratación, evaporación, concentración y freído.	Evaluación	
	Maximizar el tratamiento térmico, con base en los principios de la pasteurización y la esterilización para la conservación prolongada de los alimentos y su vida de anaquel.	Evaluación	
	Proponer sistemas de molienda y mezclado de productos granulados.	Evaluación	
	Estimar el impacto ambiental de los procesos unitarios proponiendo acciones para minimizarlo.	Síntesis	
Química Agrícola	Analizar y explicar conceptos de química orgánica e inorgánica asociados a la dinámica del suelo y el metabolismo vegetal.	Análisis Comprensión	Si



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Química Orgánica y Macromolecular	Justificar la importancia de la química del carbono para el análisis de las funciones que desempeñan las macromoléculas.	Evaluación	Si
Sistemática Vegetal	Caracterizar los principales grupos taxonómicos de vegetales de importancia agronómica.	Análisis	Si

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 2015.

Cuadro 20. Congruencia entre los objetivos del área curricular Ciencias Sociales con las unidades de aprendizaje que la conforman

Área curricular: Ciencias Sociales

Objetivo: Analizar la diversidad social y cultural que el hombre ha creado a través de su desarrollo histórico a partir de la relación Hombre-Naturaleza.

Analizar los problemas socioeconómicos más relevantes de México, así como los retos y oportunidades que implica la sustentabilidad como modelo de desarrollo.

Fomentar el cuidando el medio ambiente con ética y responsabilidad social en el desempeño profesional.

Analizar y usar la normatividad específica para la comercialización y distribución de los productos agrícolas, pecuarios y agroindustriales estos productos.

Realizar investigación tendiente a la mejora e implementación de sistemas agroindustriales más productivos.

Usar 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.

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Comunicación Profesional	Analizar e implementar los principios de la comunicación humana, las normas del lenguaje castellano y las reglas para la presentación de documentos profesionales.	Análisis	Si
	Analizar los efectos de la trama y redacción en la credibilidad de los destinatarios del trabajo profesional.	Análisis	
	Usar reglas y sistemas, así como equipo y procesos informáticos, en la búsqueda, organización, evaluación, interpretación y comunicación de información, en escenarios y documentos profesionales.	Aplicación	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Ética y ejercicio profesional	Adquirir el conocimiento de las normas de ética profesional y desarrollar las capacidades para desenvolverse en el ámbito agropecuario, mediante el debate de casos de incertidumbre en la actividad profesional.		Si
	Analizar y valorar criterios éticos fundamentales relacionados con el trabajo e integrar conocimientos, habilidades y actitudes en la cultura profesional y una fisonomía ética concreta y específica que entienda al trabajo como medio de perfeccionamiento, plenitud y felicidad humana.	Análisis	
Hoja de Cálculo Avanzada (Optativa, Núcleo Integral)	Manejar los comandos avanzados del sistema Windows en un procesador de palabras y una base de datos, hojas de cálculo y el sistema de Internet como recursos tecnológicos fundamentales para la implementación de algoritmos.	Síntesis	No
	Diseñar y resolver algoritmos a través de las herramientas básicas de programación y la lógica matemática de problemas relacionados con las ciencias de los alimentos y la tecnología agroindustrial.	Síntesis	
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.	Aplicación	Si
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	Aplicación	Si
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.	Aplicación	Si



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
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.	Evaluación	Si
Metodología de la Investigación Agroindustrial	Formular y elaborar un proyecto de investigación científica con base en los procedimientos estandarizados que lo conforman.	Evaluación Evaluación	Si
Normatividad Agropecuaria	Examinar el marco normativo de las instituciones que integran la agricultura y la agroindustria.	Análisis	Si
	Estudiar la estructura orgánica y funcional de las instituciones relacionadas con la agricultura y la agroindustria.	Conocimiento	
	Relacionar la congruencia del marco normativo de las agroindustrias con los instrumentos de planeación gubernamental.	Síntesis	
	Analizar el impacto de las políticas intersectoriales en la inseguridad.	Análisis	
Sociología Rural	Analizar los modelos y perspectivas para el diseño de políticas intersectoriales de la agricultura y la agroindustria.	Análisis	Si
	Analizar las bases conceptuales y metodológicas para el estudio de las relaciones sociales, el funcionamiento y el desarrollo del agro mexicano.	Análisis	

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 2015.



Cuadro 21. Congruencia entre los objetivos del área curricular Producción pecuaria con las unidades de aprendizaje que la conforman

Área curricular: Producción pecuaria			
Objetivo: Organizar y dirigir la producción agrícola e impulsar la productividad en localidades rurales marginadas. Evaluar la calidad de la producción pecuaria y la orientarla hacia los procesos de transformación agroindustrial. Seleccionar variedades y calidad de semillas, implementar diversos métodos de labranza, optimizar el uso de recursos hídricos, de compuestos agroquímicos y/o agrobiológicos, operar herramientas, maquinaria e instrumentos de medición y capacitar personal en su manejo, hasta aplicar programas de buenas prácticas agrícolas para obtener una producción con alta eficiencia y sustentabilidad. Acondicionar los productos agropecuarios para su destino hacia las agroindustrias o para su comercialización inmediata, manejando eficientemente productos perecederos en centros logísticos, planificando y supervisando el sacrificio del ganado y el acondicionamiento de sus productos derivados, implementando sistemas de calidad total. 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.			
UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Ecofisiología de Cultivos	Diferenciar los procesos morfofisiológicos de las plantas vasculares y los factores genotipo–ambiente en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de las cosechas.	Análisis	Si
Entomología Agrícola	Distinguir taxonómicamente los principales grupos de insectos dentro de los sistemas de producción agrícola, considerando aspectos morfológicos, fisiológicos y biológicos, distribución espacial, nivel de daño económico y las estrategias de control utilizadas para su manejo.	Análisis	Si
Fisiología Vegetal	Explicar los procesos fisiológicos, físicos y bioquímicos que ocurren durante la maduración y senescencia de las flores, frutas y hortalizas.	Síntesis	Si
	Diseñar técnicas y procesos de conservación y manejo postcosecha para alargar la vida en anaquel que permitan alargar la vida de anaquel de los productos hortofrutícolas frescos.	Evaluación	
Integrativa Profesional	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.	Síntesis	Si



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Introducción a la Agroindustria	Explicar los ámbitos, elementos y metodología en los que se desarrolla una agroindustria a partir del acondicionamiento, conservación y transformación de un determinado producto agropecuario.	Comprensión	Si
Olericultura	Usar integralmente los principales cultivos hortícolas desde su establecimiento hasta la cosecha	Aplicación	Si
Práctica Profesional	Integrar 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.	Síntesis	Si
Producción de Cultivos de Grano	Realizar un sistema productivo de cereales y leguminosas.	Análisis	Si
	Analizar la problemática actual de estos cultivos a nivel internacional, nacional y estatal relacionada con precios, volumen de la producción y globalización.	Análisis	
Producción de Cultivos Frutícolas	Analizar la problemática técnica y socio-económica de los frutales en México. Manejar y producir integralmente los principales cultivos frutícolas desde su establecimiento hasta la cosecha.	Análisis	Si
	Valorar la importancia de una buena planeación en el establecimiento de una explotación frutícola de caducifolios y/o perennifolios.	Evaluación	
Producción Pecuaria	Usar los métodos y técnicas de explotación animal para un manejo productivo y eficiente en su comercialización.	Aplicación	Si

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 2015.



Cuadro 22. Congruencia entre los objetivos del área curricular Tecnología Agropecuaria e Industrial con las unidades de aprendizaje que la conforman

Área curricular: Tecnología Agropecuaria e Industrial			
Usar programas de preservación y empaque de los productos agrícolas y pecuarios en fresco y desarrollando sistemas eficientes de conservación de granos, cereales y oleaginosas. Organizar y dirigir los procesos industriales de transformación de los productos agropecuarios. Diseñar, operar e innovar procesos de conservación y/o transformación de los productos agropecuarios con base en las buenas prácticas de manufactura y programas de control normalizados tanto para materias primas, como para el procesamiento y los productos terminados. Elaborar sistemas de aprovechamiento de subproductos y disposición de residuos de forma integral, optimizando el uso del agua y los recursos energéticos para la producción agroindustrial. Usar planes de mantenimiento de la infraestructura y del equipo necesarios para realizar los procesos industriales de conservación y transformación de los productos agrícolas. Proponer sistemas de trazabilidad y control de la producción, inspección y auditoría de la calidad.			
UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Aditivos Agroindustriales (Optativa)	Analizar los atributos, principios de acción y correcta aplicación de los principales aditivos del sector agroindustrial.	Análisis	Si
	Distinguir los fundamentos y técnicas de biotecnología clásica y moderna, así como su aplicación en el área agrícola, industrial y ambiental.	Análisis	
Biotecnología Agroindustrial (Optativa)	Analizar los métodos de obtención de diferentes materias primas y aditivos por medio de técnicas biotecnológicas.	Análisis	Si
	Valorar el uso de la biotecnología para la obtención de OGM's, en el sector agrícola y ecológico, así como la normatividad y ética implicada.	Síntesis	
Biotecnología en Tejidos Vegetales (Optativa)	Analizar los procesos tecnológicos de manipulación de organismos vivos para el beneficio del mejoramiento de plantas cultivadas.	Análisis	Si
Control Estadístico de Procesos	Diseñar sistemas de control estadístico de calidad de productos, servicios y procesos agroindustriales.	Evaluación	
	Usar en procesos agroindustriales los conceptos del control estadístico de la calidad.	Aplicación	Si
	Analizar las particularidades de los métodos básicos del control estadístico de procesos.	Análisis	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Control Estadístico de Procesos	Relacionar los conceptos de control estadístico de la calidad en procesos agroindustriales.	Conocimiento	
	Distinguir las particularidades de los métodos básicos del control estadístico de procesos.	Análisis	
	Elaborar diagramas de control para variables y atributos.	Evaluación	
	Diseñar planes de muestreo de aceptación lote por lote del envase y embalaje en los alimentos; así como los diferentes tipos de envase y embalaje utilizados en la industria de alimentos en función de las características del producto, las tendencias actuales del mercado a nivel nacional y mundial, y de la legislación mexicana y de la Food and Drug Administration (FDA) en materia de envases y embalajes.	Evaluación	
Envases y Embalajes (Optativa)	Analizar la importancia y función del envase y embalaje en los alimentos; así como los diferentes tipos de envase y embalaje utilizados en la industria de alimentos en función de las características del producto, las tendencias actuales del mercado a nivel nacional y mundial, y de la legislación mexicana y de la Food and Drug Administration (FDA) en materia de envases y embalajes.	Análisis	Si
Evaluación Sensorial (Optativa)	Valorar la utilización de los órganos sensoriales del ser humano como una herramienta para el análisis y evaluación de las propiedades organolépticas de productos agroindustriales.	Evaluación	Si
	Relacionar el análisis sensorial con el análisis instrumental en diversos productos agroindustriales.	Conocimiento	
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Explicar los procesos fisiológicos, físicos y bioquímicos que ocurren durante la maduración y senescencia de las flores, frutas y hortalizas.	Evaluar (5)	Si
	Diseñar técnicas y procesos de conservación y manejo postcosecha para que permitan alargar la vida de anaquel de los productos hortofrutícolas frescos.	Evaluación	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Ingeniería de Procesos	Diseñar procesos agroindustriales de producción optimizados y sustentables para pequeñas y medianas empresas agroindustriales.	Evaluación	Si
	Proponer las especificaciones de las operaciones, equipos, materias primas y auxiliares, productos, subproductos y residuos, materiales de empaque, etc. y los requerimientos en procesos simples de transformación de productos agropecuarios.	Evaluación	
	Estimar el impacto ambiental del proceso para proponer acciones y minimizarlo.	Evaluación	
Innovación y Desarrollo de Productos	Diseñar y valorar la factibilidad en el mercado de productos agroindustriales innovadores para ofertar alternativas de consumo diferentes a las ya existentes.	Evaluación	Si
	Analizar las tendencias del mercado a nivel mundial, regional y nacional, las diferentes etapas del desarrollo de un nuevo producto y las técnicas administrativas y científicas para lograr el desarrollo con el concepto de Calidad Total y Competitividad en un contexto de Globalización.	Análisis	
	Elaborar la fórmula de un producto cumpliendo con las especificaciones legales, nutricionales, funcionales, económicas y sensoriales de los ingredientes, tomando en consideración la Seguridad Alimentaria.	Evaluación	
Manejo y Conservación de Granos	Analizar técnicas de postcosecha que permitan abordar el planteamiento y solución de problemas relacionados con la manipulación y conservación segura de granos y semillas en centros de acopio.	Análisis	Si
Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Examinar los principios de toxicología y el concepto de riesgos en la agroindustria.	Análisis	Si
	Seleccionar buenas prácticas agrícolas y agroindustriales de manufactura.	Síntesis	
	Aplicar en procesos agroindustriales sistemas estandarizados para el análisis de riesgos y puntos críticos de control	Aplicación	
	Evaluar la pertinencia de los procesos de producción para obtener certificaciones standard (ISO, H, etc.).	Síntesis	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Seleccionar normas y regulaciones (FDA, CODEX, NOM) en procesos de producción de alimentos.	Aplicación	No
Sistemas de Irrigación (Optativa)	Analizar los conocimientos de Hidráulica principalmente para el diseño de los sistemas de riego por gravedad y presurizados, así como en la conservación y mantenimiento de la infraestructura de riego.	Análisis	Si
Tecnología de Cereales	Analizar y categorizar los principales procesos industriales y análisis fundamentales destinados a la elaboración de productos derivados de los cereales.	Análisis	Si
	Diferenciar los procesos de molienda seca y húmeda aplicados en cereales, así como los principales ensayos y análisis de calidad realizados en los productos obtenidos.	Análisis	
	Analizar y evaluar los principales procesos industriales de transformación y obtención de productos terminados elaborados a base de cereales.	Análisis	
Tecnología de Frutas y Hortalizas	Analizar y categorizar los principales procesos industriales y análisis fundamentales destinados a la elaboración de productos derivados de las frutas y hortalizas.	Análisis	Si
	Analizar y evaluar los principales procesos industriales de transformación y obtención de productos terminados elaborados a base de frutas y hortalizas.	Análisis	
	Seleccionar equipos industriales para la transformación de frutas y hortalizas.	Evaluación	
Tecnología de la Carne	Elaborar las principales técnicas de conservación, procesamiento y de elaboración de los productos cárnicos, considerando sus aspectos microbiológicos y fisicoquímicos.	Evaluación	Si
	Desarrollar nuevos productos cárnicos con valor comercial y funcional.	Aplicación	
	Seleccionar equipos industriales para la transformación de la carne.	Síntesis	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Tecnología de Lácteos	Elaborar las principales técnicas de conservación y transformación de la leche a partir de su composición fisicoquímica y microbiológica.	Evaluación	Si
	Distinguir los principales métodos de conservación de la leche.	Análisis	
	Elaborar los diversos productos lácteos.	Evaluación	
	Seleccionar equipos industriales para la transformación de la leche.	Evaluación	
Tecnología de Oleaginosas (Optativa)	Analizar los principales procesos de obtención, transformación, conservación y almacenamiento de productos elaborados a partir de oleaginosas.	Análisis	Si
	Evaluar los métodos y operaciones auxiliares de extracción de aceite a partir de semillas y frutos oleaginosos.	Evaluación	
	Analizar los principales procesamientos y productos obtenidos a partir de grasas y aceites de origen oleoso.	Análisis	
Tecnología Frigorífica (Optativa)	Diferenciar los diversos fenómenos y sistemas que involucran las cadenas de frío, para la implantación de instalaciones destinadas al tratamiento por frío de productos perecederos.	Análisis	Si
	Rediseñar y reorganizar las instalaciones frigoríficas para mejorar su uso.	Evaluación	
Topografía Digital	Caracterizar y usar los métodos de levantamiento y extrapolación topográficos para la realización de planos estimados y escenarios predictivos en la solución sustentable de problemas agropecuarios.	Análisis Comprensión	No
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos	Organizar pequeñas plantas de tratamiento de aguas derivadas de la actividad agroindustrial.	Síntesis	No
	Estimar el impacto ambiental del empleo del agua en la agroindustria, para minimizar su uso y perfeccionar su tratamiento posterior.	Evaluación	
	Proponer métodos de aprovechamiento de subproductos agroindustriales de manera sustentable.	Síntesis	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos	Proponer métodos de reciclaje y disposición de residuos agroindustriales (composteo, u otras operaciones) de manera sustentable.	Síntesis	Si
Trends in Food Science and Technology (Optativa)	To analyze trends in food Science and technology and apply them in case studies related to the Mexican environment.	Análisis	Si

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 2015.

Cuadro 23. Congruencia entre los objetivos del área curricular Ciencias Económico-Administrativas con las unidades de aprendizaje que la conforman

Área curricular: Ciencias Económico-Administrativas

Formular y evaluar proyectos para la puesta en marcha u optimización de empresas agropecuarias y agroindustriales y gestionar recursos financieros y de mercadotecnia para el abasto y la comercialización de insumos y productos derivados de las mismas.

"Administrar los recursos financieros de la empresa agropecuaria y agroindustrial, del personal que participa en ella y de sus activos relacionados con las actividades productivas."

Diseñar proyectos para la creación de nuevas empresas agroindustriales en las unidades de producción agropecuaria y en las comunidades rurales.

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Administración Agropecuaria	Analizar el proceso administrativo como herramienta para el uso eficiente y eficaz de los recursos en los sistemas de producción agrícola.	Análisis	Si
Economía Agropecuaria	Estudiar las bases teóricas y técnicas de la economía para analizar la producción y el intercambio en el sector agropecuario.	Conocimiento	Si
Formulación y Evaluación de Proyectos	Implementar las herramientas de la economía, administración, mercadotecnia, procesos productivos y organización de la empresa para la formulación y evaluación de proyectos agropecuarios de desarrollo económico.	Aplicación	Si
	Proponer proyectos económicos como alternativas de solución a problemas técnicos, de desarrollo, de organización, de validación y transferencia de tecnología.	Evaluación	



Continuación...

UUAA	Objetivo	Nivel Cognitivo	Congruencia
Organización de Productores y Gestión Agroempresaria I	Analizar las características de las figuras jurídicas asociativas: civiles y mercantiles, así como las que se configuran expreso para la organización y explotación de las actividades agropecuarias.	Análisis	Si
	Seleccionar modelos organizacionales y de gestión para proyectos productivos en los procesos de producción transformación y comercialización de productos agropecuarios.	Evaluación	

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 2015.

En cuanto a la claridad y suficiencia en que los objetivos de las áreas curriculares y de las unidades de aprendizaje que la conforman describen los aprendizajes teóricos, metodológicos y/o axiológicos que el alumno debe alcanzar como resultado de la acción educativa, se observa que las áreas curriculares y las unidades de aprendizaje expresan los aprendizajes teóricos y metodológicos que el alumno debe alcanzar; sin embargo, es pertinente realizar un ajuste para simplificar sus objetivos debido a que son muy extensos. En lo que respecta a los aprendizajes axiológicos, estos se encuentran ausentes en las áreas curriculares y en las unidades de aprendizaje, sin embargo, es necesario que se incluya en la estructura del plan de estudios para fortalecer de forma integral la formación del profesional.

En cuanto a la congruencia entre los objetivos de las áreas curriculares y los contenidos que expresan los objetivos de las unidades de aprendizaje, se observó que, de forma general, estas se encuentran estructuradas adecuadamente; sin embargo, se identificaron algunas excepciones como las UUAA Agroecología, Agrometeorología, Nutrición Humana, Análisis de los alimentos, Hoja de Cálculo Avanzada, Topografía Digital y Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos que no tienen congruencia con las áreas curriculares de Ciencias Naturales y Exactas, Ciencia Sociales y Tecnología Agropecuaria e Industrial, respectivamente, por lo que se sugiere revisar sus contenidos y ubicarlas adecuadamente.

Finalmente, se identificó que el nivel de dominio cognitivo de los verbos que contemplan los objetivos de las UUAA, en algunos casos es menor de acuerdo con la complejidad de los contenidos que abordan y su ubicación en el periodo escolar, por lo que se sugiere ajustar su redacción utilizando verbos que pertenezcan a un nivel de dominio cognitivo superior, que correspondan a los niveles de análisis, síntesis y evaluación.



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 24. Contribución de las unidades de aprendizaje del núcleo básico

Contribución	Unidades de aprendizaje del núcleo básico
Aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la profesión	Agrometeorología cuantitativa
	Bioquímica General
	Edafología
	Entomología Agrícola
	Estadística y Probabilidad
Desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional	Física del Movimiento
	Fisicoquímica y Termodinámica
Adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades	Inglés 5
	Inglés 6
	Inglés 7
	Inglés 8
	Introducción a la Agroindustria
	Matemáticas Básicas en Agronomía
	Microbiología General
	Morfología Vegetal
	Química Agrícola
	Sistemática Vegetal
	Sociología Rural

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



De acuerdo con el análisis de la congruencia de las 18 UUAA con carácter obligatorio del núcleo básico, se observa que su contribución en un 63% (11 UAA) corresponden al aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la profesión, un 2% (13 UAA) a la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el 4% al desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional.

Este análisis permite destacar que la mayoría de las UUAA responden al aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la profesión en un porcentaje que tiene un alto impacto en la formación general, y podría sugerirse reorientar algunas con la finalidad de que repercutan en el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional y en la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, en especial éste último que ha venido sosteniéndose como una de las solicitudes más importantes de la sociedad actual.

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 25. 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	Comunicación Profesional	
	Ética y ejercicio profesional	
	Formulación y Evaluación de Proyectos	Agroecología
	Metodología de la Investigación Agroindustrial	
	Normatividad Agropecuaria	



Continuación...

Contribución	Unidades de aprendizaje del núcleo integral	
	Obligatorias	Optativas
En el desarrollo de las competencias que formula el perfil de egreso		Genética Vegetal
		Nutrición Humana
		Hoja de Cálculo Avanzada
		Aditivos Agroindustriales
	Innovación y Desarrollo de Productos	Biotechnología Agroindustrial
	Tecnología de Cereales	Envases y Embalajes
	Tecnología de Frutas y Hortalizas	Evaluación Sensorial
	Tecnología de la Carne	Biotechnología en Tejidos Vegetales
	Tecnología de Lácteos	Sistemas de Irrigación
	Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	Tecnología de Oleaginosas
	Integrativa profesional	Tecnología Frigorífica
	Práctica profesional	Trends in Food Science and Technology

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

En cuanto a las 24 unidades de aprendizaje y las 2 actividades académicas del núcleo integral, 13 con carácter obligatorio y 13 optativas, se denota que cinco obligatorias contribuyen al desarrollo de aprendizajes integrales para el desempeño de las funciones y tareas profesionales y ocho obligatorias al desarrollo de las competencias que formula el perfil de egreso, por lo que se puede ver un equilibrio entre ambas. Con relación a las 13 UUAA optativas, una apoya a las funciones y tareas profesionales en los diversos ámbitos de intervención profesional, y doce al desarrollo de las competencias que formula el perfil de egreso, no obstante, se considera adecuada esta contribución ya que los alumnos están por salir de la licenciatura y deben desarrollar competencias que les permitirán desenvolverse en el ámbito laboral.



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

El plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Industrial se integra por 67 Unidades de Aprendizaje (UUAA) y dos actividades académicas de las cuales debe cursar 57. 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 73.2% es congruente con sus contenidos, mientras un 26.8% no lo es, por lo que sugieren las siguientes propuestas para la reestructuración:

Cuadro 26. Propuesta de cambio de denominación

Unidad de aprendizaje 2015	Propuesta
Entomología Agrícola	Entomología económica
Introducción a la Agroindustria	Sistemas agroindustriales
Matemáticas Básicas en Agronomía	Modelos matemáticos I
Morfología Vegetal	Botánica económica
Química Agrícola	Química
Física del Movimiento	Física
Modelos Matemáticos	Modelos matemáticos II
Agrometeorología Cuantitativa	Agrometeorología
Metodología de la Investigación Agroindustrial	Investigación agroindustrial
Producción de Cultivos Frutícolas	Fruticultura
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Tecnología postcosecha
Manejo y Conservación de Granos	Almacenamiento y conservación de granos
Producción de Cultivos de Granos	Cultivos de cereales y leguminosas
Electricidad Industria	Ingeniería eléctrica y mecánica
Formulación y Evaluación de Proyectos	Negocios agroindustriales
Innovación y Desarrollo de Productos	Innovación Agroindustrial



Continuación...

Unidad de aprendizaje 2015	Propuesta
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos	Impacto ambiental
Tecnología Frigorífica	Cadena de frío

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

Del total de las UUAA, el 35.8% 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 27. Propuesta de cambio de tipo

Unidad de Aprendizaje	Tipo actual	Propuesta
Entomología Agrícola	Curso-Taller	Laboratorio
Morfología Vegetal	Curso-Taller	Laboratorio
Física del Movimiento	Curso-Taller	Curso
Inglés 5	Curso-Taller	Taller
Agrometeorología Cuantitativa	Curso-Taller	Curso
Fisicoquímica y Termodinámica	Laboratorio	Curso
Inglés 6	Curso-Taller	Taller
Fisiología Vegetal	Curso-Taller	Curso
Edafología	Curso Taller	Laboratorio
Inglés 7	Curso-Taller	Taller
Balances de Materia y Energía	Laboratorio	Taller
Bioquímica de los Alimentos	Laboratorio	Curso
Inglés 8	Curso-Taller	Taller
Olericultura	Curso-Taller	Taller
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Curso-Taller	Taller
Administración Agropecuaria	Curso-Taller	Curso
Diseños Experimentales	Curso-Taller	Curso
Integrativa Profesional	Curso-Taller	Estancia



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Tipo actual	Propuesta
Electricidad Industria	Curso-Taller	Taller
Formulación y Evaluación de Proyectos	Curso-Taller	Taller
Ingeniería de Procesos	Curso-Taller	Taller
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos	Taller	Curso-taller
Evaluación Sensorial	Curso-Taller	Taller
Trends in Food Science and Technology	Curso-Taller	Taller

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

Respecto al carácter de las UUAA el 2.9% no es adecuado de acuerdo con los análisis que se realizaron en la categoría de Pertinencia, por lo que se sugiere que las UUAA Nutrición humana y Biotecnología Agroindustrial 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: Agroindustrial, Ciencias Agronómicas, Ciencias Económico Administrativas, Ciencias Exactas, Ciencias Naturales y Ambientales, así como Ciencias Sociales y Humanidades.

De acuerdo con la organización en núcleos de formación de las UUAA, se identificó que el 11.9% no es congruente en el núcleo que actualmente se ubican, por lo que se sugiere realizar los siguientes ajustes:

Cuadro 28. Propuesta de cambio de núcleo

Unidad de Aprendizaje	Núcleo actual	Propuesta
Modelos Matemáticos	Sustantivo	Básico
Fisicoquímica y Termodinámica	Básico	Sustantivo
Fisiología Vegetal	Sustantivo	Básico
Edafología	Básico	Sustantivo
Bioquímica de los Alimentos	Sustantivo	Básico



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Núcleo actual	Propuesta
Producción de Cultivos Frutícolas	Sustantivo	Integral
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos	Sustantivo	Integral
Biotecnología Agroindustrial	Integral	Sustantivo

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 16.4% de las UUAA repiten en otra UA algunos contenidos.
- Sólo el 28.38% de las UUAA tienen contenidos que no son pertinentes están desactualizados, no son suficientes y su redacción es poco clara o inapropiada.
- El 55.22% de las UUAA tienen contenidos pertinentes debido a que contribuyen al logro de los objetivos.

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 y el formulario a los alumnos, se analizó la carga horaria de cada UA para determinar si es adecuada respecto a sus objetivos y contenidos, se identificó que 9 UUAA contaban con un excedente de horas por lo que en el caso de las UUAA de Modelos Matemáticos, Fisiología Vegetal, Producción de Cultivos Frutícolas, Administración Agropecuaria, Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria, Innovación y Desarrollo de Productos, Evaluación Sensorial, Tecnología Frigorífica, así como Trends in Food Science and Technology, se sugiere que se les reduzcan una hora.

Asimismo, se valoró la repetición de contenidos de las UUAA del plan de estudios por lo que se sugiere que las UUAA Sistemática vegetal, Morfología vegetal, Química orgánica y macromolecular, Bioquímica de los alimentos, Normatividad agropecuaria, Calidad e inocuidad alimentaria, Investigación de operaciones, Ingeniería de procesos, Control estadístico de procesos, Estadística y probabilidad se fusionen debido a que están 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 32 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 7. Ajuste de ubicación de las UUAA

Unidad de aprendizaje	Periodo actual	Propuesta
Entomología Agrícola	1	4
Microbiología General	1	3
Física del Movimiento	2	1
Microbiología Industrial y Alimentaria	2	4
Agrometeorología Cuantitativa	3	1
Fisicoquímica y Termodinámica	3	2
Fisiología Vegetal	3	2
Edafología	4	2
Balances de Materia y Energía	4	3
Bioquímica de los Alimentos	4	2
Metodología de la Investigación Agroindustrial	4	8



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Periodo actual	Propuesta
Olericultura	5	6
Operaciones Unitarias	5	4
Producción de Cultivos Frutícolas	5	8
Estadística y Probabilidad	6	3
Producción de Cultivos de Granos	6	5
Administración Agropecuaria	7	5
Diseños Experimentales	7	4
Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	7	5
Integrativa Profesional	7	6
Electricidad Industria	8	5
Formulación y Evaluación de Proyectos	8	6
Tecnología de Lácteos	8	7
Ingeniería de Procesos	9	6
Tratamientos de Agua, Subproductos y Residuos	9	7
Tecnología de Frutas y Hortalizas	9	8
Tecnología de la Carne	9	8
Evaluación Sensorial	2, 5 o 9	8
Nutrición Humana	2, 5 o 9	7
Tecnología Frigorífica	2, 5 o 9	7
Trends in Food Science and Technology	2, 5 o 9	7
Práctica Profesional	10	9

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 8. 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 Económico – Administrativas	0	0	0	0	0	0	2	9	13	0	0	0	2	10	14	0	0	0
Ciencias Naturales y Exactas	11	52	75	0	0	0	11	55	79	0	0	0	0	0	0	1	4	7
Ciencias Sociales	5	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	17	24	1	5	7
Producción Agropecuaria	2	9	14	0	0	0	5	24	34	0	0	0	2*	**	38	2	10	14
Tecnología Agropecuaria e Industrial	0	0	0	0	0	0	7	34	48	0	0	0	5	26	35	9	45	63
Total	18	81	119	0	0	0	25	122	174	0	0	0	11+2*	53+**	111	13	64	91

Fuente: Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, 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 a la Ingeniería de Agrónomo Industrial, la Universidad Autónoma del Estado de México emite una convocatoria anual de ingreso para los interesados en cursar estudios de nivel superior en la cual se establecen los términos y requisitos y la Facultad de Ciencias Agrícolas se apega a dicha convocatoria.

Se aplica el instrumento EXANI-II, mismo que está estructurado y elaborado por el CENEVAL y tiene como finalidad evaluar a los aspirantes de nuevo ingreso. Los resultados globales y por área se expresan en una escala denominada índice Ceneval que comienza en los 700 puntos como puntuación mínima y alcanza los 1300 como máxima. Este examen está diseñado para que la mayoría de la población que lo sustenta logre un puntaje cercano a 1000.

El puntaje de selección lo establece la dirección del espacio académico y es válida para cada convocatoria de manera independiente. A continuación, se muestra como ha ido cambiando la composición y ponderación del EXANI II que consta de diferentes áreas y módulos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9. Composición y ponderación del examen EXANI II en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial

Año	Áreas del Examen de Admisión				Módulos del Examen Diagnóstico			
2015	PM	PA	EL	CL	B	M	LE	I
2016	PM	PA	EL	CL	B	M	LE	I
2017	PM	PA	EL	CL	B	M	LE	I
2018	PM	PA	EL	CL	B	M	LE	I
2019	PM	PA	EL	CL	B	M	LE	I
2020	PM	PA	EL	CL	B	M	LE	I
2021	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D



Continuación...

Año		Áreas del Examen de Admisión						Módulos del Examen Diagnóstico	
2022	PM	--	RI	CL	B	Q	---	I	

PM= Pensamiento Matemático; **PA**= Pensamiento Analítico; **EL**= Estructura de la Lengua; **CL**= Comprensión Lectora; **B**= Biología; **M**= Matemáticas; **LE**= Lenguaje Escrito; **I**= Inglés; **S/D**= Sin datos; **CL**= Comprensión Lectora; **RI**=Redacción Indirecta; **QUI**= Química

Fuente: Elaboración propia con datos del EXANI II.

Con relación al cuadro anterior, se observa que del 2015 al 2020 las áreas del examen de admisión (Pensamiento Matemático, Pensamiento Analítico, Estructura de la lengua, Comprensión lectora) y los módulos del examen diagnóstico (Historia, Literatura, Lenguaje Escrito e Inglés), mantuvieron la misma estructura, pero a partir del 2022 se modificaron, evaluando para la admisión las áreas de Pensamiento Matemático, Redacción Indirecta, Comprensión Lectora, los módulos de Biología y Química, y en el diagnóstico solo el idioma Inglés.

A continuación, se presenta el resultado promedio que han obtenido en el EXANI II, así como el número de aspirantes:

Tabla 10. Resultados obtenidos por los aspirantes seleccionados en el EXANI II

Año	No. de aspirantes seleccionados	Resultado promedio
2015	52	62.4%
2016	72	62.05%
2017	69	59.46%
2018	S/D	S/D
2019	69	64.74%
2020	66	60.28%
2021	S/D	S/D
2022	94	59.40%

Fuente: Elaboración propia con datos del EXANI II.

Cabe mencionar que no se obtuvieron los resultados por área y módulo, por lo que se presenta solo el promedio de los resultados obtenidos. Durante el periodo evaluado se tuvo un promedio de 70 alumnos aceptados los cuáles presentaron un índice UAEMéx promedio de 61.38%; con la conclusión de que se cumple el requisito para el ingreso, pero no para la selección.



Es importante mencionar que para los alumnos de nuevo ingreso se ofrece una guía de estudio, con las áreas y los módulos que se incluyen en el examen. Además de que el 40% del valor del examen corresponde al promedio del Bachillerato, por lo que se podría estimar que no requiere de conocimientos generales y de las áreas disciplinarias para la selección del ingreso.

Una vez que los aspirantes eran seleccionados, se hacían cursos de regularización en las áreas en que los aspirantes habían salido más bajos; sin embargo, se dejaron de impartir por lo que se sugiere retomarlas.

Las acciones que se sugieren para mejorar el proceso de contribución del proceso de admisión son establecer una calificación mínima de ingreso correspondiente a 7.0 (siete puntos), así como admitir solo aspirantes de primera opción con base en la infraestructura, capacidad instalada y recursos humanos disponibles.

Respecto al realismo y pertinencia del perfil de ingreso en el proceso de admisión respecto a los resultados del examen, es preciso mencionar que la convocatoria del año 2023 solo menciona la elegibilidad de quienes pueden participar, sin hacer referencia al perfil de ingreso requerido (independientemente de la licenciatura). Por lo tanto, no hay una relación o coincidencia del perfil de ingreso con la convocatoria por lo que sería oportuno dar a conocer el perfil de ingreso y que el algoritmo de selección considere con las variables evaluadas en el EXANI II.

La principal contribución del proceso de admisión corresponde a proveer de aspirantes, independientemente del perfil o preferencia vocacional que tengan los mismos. Con respecto a la permanencia, el proceso de ingreso de selección no garantiza la permanencia ni el egreso de los alumnos de la licenciatura de ingeniero Agrónomo Industrial del programa 2015.



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 de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial de la Facultad de Ciencias Agrícolas está sujeta a lo que establece en el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México en el Capítulo VII de la Evaluación de Asignaturas, artículos 97 al 115.

Dicha normatividad es congruente con las formas y oportunidades de evaluación, sin embargo, los criterios de evaluación (Guía de Evaluación del Aprendizaje) deberían ser más flexibles acordes con el desarrollo de las tecnologías y didáctica que marquen o que se establecen en cada periodo lectivo.

La evaluación del aprendizaje alcanzado por los alumnos de la carrera de Ingeniero Agrónomo Industrial se lleva a cabo según la temática y actividades desarrolladas en cada una de las unidades de aprendizaje, así como del profesor que la imparte de acuerdo con la guía de evaluación del aprendizaje que es el documento normativo.

Con la finalidad de conocer los métodos de evaluación de las cinco áreas de docencia, que comprenden 57 unidades de aprendizaje y 2 actividades académicas, se revisaron las guías de evaluación del aprendizaje, sin embargo, actualmente se carece del 16.6% de las guías de evaluación correspondientes a las UUAA obligatorias y el 50% de las UUAA optativas.

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 las guías de evaluación del aprendizaje:

Tabla 11. Forma de evaluación de las unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Porcentaje de reprobación
Agrometeorología Cuantitativa	Curso-Taller	Examen Escrito 40% Portafolio de Evidencias 60%	2.8%
Bioquímica General	Laboratorio	Portafolio de Evidencias 40% Prácticas 20% Examen escrito 40%	1.5%
Edafología	Curso-Taller	S/D	1.6%
Entomología Agrícola	Curso-Taller	S/D	7.7%
Estadística y Probabilidad	Curso	Examen escrito 60% Portafolio de evidencias 40%	0%



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Porcentaje de reprobación
Física del Movimiento	Curso-Taller	Lista de cotejo 30% Examen escrito 70%	6.5%
Fisicoquímica Termodinámica	y Laboratorio	Cuadros sinópticos 20% Ejercicios Resueltos 30% Práctica de Laboratorio 20% Examen escrito 30%	10.4%
Inglés 5	Curso-Taller	Portafolio de evidencias 10% Rubrica de evaluación del proyecto 10% Examen departamental 80%	9.5%
Inglés 6	Curso-Taller	Portafolio de evidencias 10% Rubrica de evaluación del proyecto 10% Examen departamental 80%	13.5%
Inglés 7	Curso-Taller	Portafolio de evidencias 10% Rubrica de evaluación del proyecto 10% Examen departamental 80%	8.5%
Inglés 8	Curso-Taller	Portafolio de evidencias 10% Rubrica de evaluación del proyecto 10% Examen departamental 80%	13%
Introducción a la Agroindustria	Curso	S/D	6%
Matemáticas Básicas en Agronomía	Curso	Escala de Valoración 20% Examen u hoja de cálculo 80%	10%
Microbiología General	Laboratorio	Examen escrito 70% Portafolio de tareas 10% Prácticas de Laboratorio 20%	7%
Morfología Vegetal	Curso-Taller	S/D	6%



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Porcentaje de reprobación
Química Agrícola	Laboratorio	Lista de Cotejo 28% Ejercicios resueltos 12% Guía de Observación 10% Guía de reporte 15% Portafolio completo 5% Examen escrito 30%	6%
Sistemática Vegetal	Laboratorio	Mapa mental 10% Ejemplares de Herbario 60% Elaboración de claves 15% Catálogo 15%	4.3%
Sociología Rural	Curso	Tareas 10% Participación en clase 40% Examen escrito 40% Asistencia 10%	6.6%
Administración Agropecuaria	Curso-Taller	Investigación 25% Documento en extenso 25% Examen escrito 50%	6.5%
Análisis de Alimentos	Laboratorio	S/D	0%
Balance de Materia y Energía	Laboratorio	Portafolio de Evidencias 25% Ejercicios Resueltos 25% Examen Escrito 50%	4%
Bioquímica de los alimentos	Laboratorio	Examen escrito 30% Cuestionario 10% Portafolio de evidencias 30% Reporte de prácticas 30%	0%
Control Estadístico de Procesos	Laboratorio	Examen escrito 20% Problemario 40% Proyecto integrativo 40%	6.3%
Diseños Experimentales	Curso-Taller	Mapa conceptual 5% Ejercicios Resueltos 45% Examen 50%	1%



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Porcentaje de reprobación
Ecofisiología de Cultivos	Curso-Taller	Mesa redonda 15% Cuadro sinóptico 15% Trabajo escrito 20%% Examen escrito 50%	3%
Economía Agropecuaria	Curso	Investigaciones 25% Documento en extenso 25% Examen escrito 50%	14%
Electricidad Industrial	Curso-Taller	S/D	9.2%
Fisiología Vegetal	Curso-Taller	Examen escrito 60% Exposiciones 5% Proyecto Integrador 5% Prácticas de laboratorio 30%	15.8%
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Curso-Taller	Mapa conceptual 10% Ensayos 20% Lectura colaborativa 10% Reporte de prácticas 40% Examen 20%	8.5%
Ingeniería de Procesos	Curso-Taller	S/D	2%
Investigación de Operaciones	Taller	S/D	5.6%
Manejo y Conservación de Granos	Taller	Examen escrito 40% Viaje de práctica 20% Glosario 10% Prácticas 10% Cuadro comparativo 10% Resumen 10%	13%
Microbiología Industrial y Alimentaria	Laboratorio	Exposición 10% Reporte de prácticas 40% Documento Escrito 10% Mapa cognitivo 5% Resumen 5% Cuadro comparativo 5% Examen 25%	3.2%



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Porcentaje de reprobación
Modelos Matemáticos	Curso	Examen diagnóstico 10% Formulario 10% Serie de ejercicios 10% examen escrito 70%	10.2%
Olericultura	Curso-Taller	Examen escrito 40% Diagnóstico de campo 20% Establecimiento de cultivo 20% Tareas 20%	8.5%
Operaciones Unitarias	Taller	Problemario 20% Bitácora 40% Examen 40%	0%
Producción de Cultivos de Granos	Taller	Lista de Cotejo 30% Rubrica 40% Examen escrito 30%	4.2%
Producción de Cultivos Frutícolas	Taller	Examen escrito 100%	8.7%
Producción Pecuaria	Taller	Ensayo 10% Muestrario 15% Reporte de artículo 15% Examen escrito 60%	4.5%
Química Orgánica y Macromolecular	Laboratorio	Examen escrito 60% Reporte de prácticas de laboratorio 20% Tablas comparativas y mapas conceptuales 20%	2.2%
Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Curso	Cuestionario 15% Cuadro sinóptico 35% Presentación 10% Examen parcial 40%	5%
Tratamiento de Agua, Subproductos y Residuos	Taller	Proyecto 30% Presentación 10% Examen escrito 60%	2.3%
Topografía Digital	Curso-Taller	Portafolio de Evidencias 50% Examen escrito 50%	1.3%



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Porcentaje de reprobación
Comunicación Profesional	Taller	Asistencia 5% Cuaderno de resumen 25% Libro de ejercicios 20% Actividad en el aula 40% Tareas extra-clase 10%	2.8%
Ética y Ejercicio Profesional	Seminario	Ensayo 50% Examen 50%	5.1%
Formulación y Evaluación de Proyectos	Curso-Taller	Examen 40% Proyecto de Inversión 40% Investigaciones Realizadas 20%	4%
Metodología de la Investigación Agroindustrial	Seminario	Exposición de avance de protocolo 60% Proyectos 20% Manuscrito del protocolo de investigación 20%	1.4%
Normatividad Agropecuaria	Seminario	Esquemas 28% Listado de información 10% Discusión 7% Reporte de matriz 10% Cuadro sinóptico 5% Examen escrito 40%	13.3%
Innovación y Desarrollo de Productos	Taller	S/D	6.2%
Tecnología de Cereales	Taller	Cuestionario 5% Reporte de prácticas 30% Reporte de artículo 5% Examen escrito 60%	2.6%
Tecnología de Frutas y Hortalizas	Taller	Prácticas 30% Examen parcial 30% Portafolio de evidencias 40%	4.2%
Tecnología de Lácteos	Taller	Examen Parcial 40% Reporte de prácticas 26% Portafolio de Evidencias 34%	1.3%



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Tipo	Criterio de evaluación	Porcentaje de reprobación
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	Curso-Taller	S/D	5.4%
Integrativa Profesional*	Curso-Taller	S/D	0%
Práctica Profesional*	Estancia	S/D	3%
UUA Optativas			
Agroecología	Curso-Taller	S/D	12%
Genética Vegetal	Curso-Taller	S/D	
Nutrición Humana	Curso	S/D	0%
Hoja de Cálculo Avanzada	Laboratorio	Examen 40% Prácticas 60%	2.3%
Biotecnología Agroindustrial	Taller	S/D	0
Biotecnología en Tejidos Vegetales	Taller	S/D	N/A
Envases y embalajes	Curso	Examen escrito 40% Portafolio de Evidencias 40%	0
Evaluación Sensorial	Curso-Taller	S/D	N/A
Tecnología de Oleaginosas	Taller	Evidencias 20% Prácticas 40% Examen escrito 40%	N/A
Sistemas de Irrigación	Curso-Taller	Examen 30% Tareas 20% Proyecto 30% Bitácora 20%	7.4%
Tecnología Frigorífica	Taller	Examen escrito 50% Portafolio de evidencias 50%	N/A
<i>Trends in Food Science and Technology</i>	Curso-Taller	Examen escrito 40% Portafolio de evidencias 60%	N/A

Fuente: Elaboración propia con datos de las guías de evaluación del aprendizaje de las UUA del plan de estudios, 2015.



Con base en la tabla anterior, que el porcentaje de reprobación de las UUAA se mantienen entre cero y un 15%, siendo las UUAA más bajas Operaciones Unitarias, Estadística y Probabilidad, y la más alta Fisiología Vegetal. Adicional que no se encuentra coincidencia o común denominador que sea factor para determinar estas diferencias o comportamientos de porcentaje de reprobación. Al realizar este análisis se permite establecer que el factor de reprobación no se constituye como una problemática.

En las UUAA se cumple parcialmente con el desarrollo de prácticas de laboratorio y/o campo, en cuyo caso suele requerirse como evidencia de actividad de un reporte, el cual se considera para la evaluación.

Según la naturaleza de la UA son frecuentes las evaluaciones con ejercicios y problemas, en otras se llevan a cabo lecturas y exposición de estudios de caso, también se hacen trabajos de investigación, control de lecturas y trabajos escritos, ensayos o manuales, asimismo los foros de discusión, análisis de artículos y presentación oral son considerados. Todos estos instrumentos de evaluación se encuentran ya establecidos en las guías de evaluación respectivas, cabe mencionar que en la mayoría se consideran las evaluaciones sumativas.

Con relación al aprovechamiento de los instrumentos de evaluación para valorar el alcance de los objetivos y contenidos de las UUAA, además del examen se consideran otros en función del tipo de la UA. Los instrumentos en cuestión fueron sometidos a consideración de las distintas instancias académicas y administrativas de la Universidad, lo que conlleva una pertinencia y congruencia con los contenidos y objetivos de las UUAA, sin embargo, en el análisis de este rubro, se detectaron áreas de oportunidad que deberán considerarse en instrumentos futuros.

Asimismo, estos son congruentes en función de que el procedimiento de elaboración, evaluación y corrección se llevó a cabo en tiempo y forma, conforme a los lineamientos de la Dirección de Estudios Profesionales-UAEMex.

Cabe mencionar que se han implementado los exámenes departamentales; sin embargo, en la práctica su aplicación se limita al tipo de UA y su contribución está supeditada a esta, en función del puntaje (%) asignado.

Para mejorar el proceso de evaluación, en el logro de los objetivos de las UUAA es pertinente realizar acciones como capacitar al personal académico en la elaboración de los distintos instrumentos de evaluación, así como agilizar la revisión y respectiva aprobación de los instrumentos por parte de las distintas instancias académicas y administrativas.



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

Con la finalidad de valorar la eficiencia terminal del Ingeniero Agrónomo Industrial, se analizó en un primer momento, la conformación de la matrícula de las generaciones 2015-2020 al 2022-2027, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 12. Matrícula por generación

Periodo Generación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2015-2020	61	60	56	48	44	44	44	43	41	41
2016-2021	71	63	61	60	56	57	57	55	57	53
2017-2022	82	74	69	64	58	57	55	52	53	50
2018-2023	66	58	55	51	50	49	47	45	45	45
2019-2024	109	98	94	87	86	83	83	86		
2020-2025	54	49	47	45	46	43				
2021-2026	92	84	77	75						
2022-2027	100	93								

Fuente: Elaboración con datos de Control Escolar de la Facultad de Ciencias Agrícolas (agosto, 2023) de la UAEMéx.

De acuerdo con los datos de la tabla anterior es posible observar que el número de alumnos que ingresaron en las dos últimas generaciones fue a la baja, esto puede ser causa de múltiples situaciones; sin embargo, impacta en la transición de los periodos subsecuentes debido a la deserción de los alumnos.

Asimismo, se analizó el índice de deserción de las generaciones del ciclo escolar 2015-2020 al 2020-2025 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	61	40	20	32.7%
2016-2021	71	42	19	26.7%
2017-2022	82	46	31	37.8%
2018-2023	66	45	19	28.7%
2019-2024	109	SD	18	16.5% *
2020-2025	54	SD	3	5.5% *

*Hasta septiembre del 2023

Fuente: Elaboración con datos de Control Escolar de la Facultad de Ciencias Agrícolas (agosto, 2023) de la UAEMéx.

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, se concluye que en las cuatro primeras generaciones al décimo periodo escolar (2015 al 2023) se tuvo un porcentaje promedio de deserción del 32%. Es probable que entre otras las causas de deserción se deban a que al elegir la carrera el alumno, la licenciatura no fuera su primera opción, por lo que no cubría el grado de conocimientos ideal requerido en el perfil de ingreso.

Es importante mencionar que los periodos con mayor deserción para la primera generación fueron del tercero al cuarto periodo escolar y para las siguientes generaciones, del primero al segundo periodo escolar. En este caso, es importante valorar e identificar si las UUAA ubicadas en los periodos con mayor deserción tienen un alto índice de reprobación, por si este pudiera ser un factor decisivo y en su caso sería deseable moverlas al periodo ideal en el que se deben ubicar.

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 2017-2023, obteniendo los siguientes resultados:



Tabla 14. Índice de eficiencia terminal

Período Generación	Ingreso	Egreso	Índice de eficiencia terminal por cohorte generacional
2015-2020	61	40	66
2016-2021	71	42	59
2017-2022	82	46	56
2018-2023	66	--	--
2019-2024	109	--	--
2020-2025	54	--	--

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

En general se tienen índices de eficiencia terminal arriba del 50%, el índice más bajo se encuentra en el periodo 2017-2022, lo que puede deberse, entre otros factores, al problema que se afrontó de la pandemia por COVID –19 y a que es la generación de más reciente egreso. En los periodos anteriores, se puede observar que los índices son muy parecidos lo que indica que se ha mantenido sin variaciones significativas.

Al comparar los índices de eficiencia terminal con los que se presentan en otras Universidades, se pueden observar ciertas similitudes ya que de acuerdo con datos publicados por ANUIES la eficiencia terminal de otras instituciones en los años 2016-2022 oscila entre 56 y 66% parámetro que puede considerarse como aceptable.

Tomando en cuenta estos factores, se sugiere valorar la ubicación de las UUAA con mayor índice de reprobación, así como revisar los contenidos que contemplan en su programa de estudios, apoyar el programa de asesorías disciplinares con los tutores y cursos (Remediales) en los periodos intersemestrales.



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.

Para identificar el número de egresados y las opciones de titulación que se eligen con mayor frecuencia, se revisaron los datos de la Agenda Estadística de la UAEMéx (años 2021 y 2022) en el apartado “*Titulados global de estudios profesionales por modalidad*”; cabe mencionar que la información se proporciona por ciclo escolar, por lo que el número de egresados titulados no corresponden específicamente al plan de estudios 2015:

Tabla 15. Titulados por modalidad y ciclo escolar

Ciclo escolar	No. de titulados por modalidad						
	CEA	Tesina	RAC	MEL	AA	EGEL	Tesis
2020 - 2021	1	1	2	1	3	5	3
2021 - 2022	0	2	1	1	5	9	3

CA: Créditos de Estudios Avanzados; **RAC:** Reporte de Aplicación de Conocimientos; **MEL:** Memoria de Experiencia Laboral; **AA:** Aprovechamiento Académico.

Fuente: Elaboración propia con datos de las Agendas Estadísticas 2021 y 2022 de la UAEMéx.

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, se puede observar que con frecuencia la mayoría de los egresados están optando por presentar el examen EGEL y en segundo lugar por aprovechamiento académico, dada la información de ambos ciclos escolares.

Asimismo, en el apartado “*Índice de titulación por cohorte*” de la Agenda Estadística, se proporciona información del número de egresados y la eficiencia terminal por cohorte generacional, lo que indica que dicha información corresponde, específicamente, al plan de estudios 2015 como se muestra a continuación:

Tabla 16. Ingreso, egreso y titulación

Generación	No. De ingreso	No. De egreso	No. de titulados	Índice de titulación
2015-2020	61	40	3	4.9
2016-2021	71	42	3	4.2

Fuente: Elaboración propia con datos de las Agendas Estadísticas 2021 y 2022 de la UAEMéx.



En este caso, la Agenda Estadística no muestra la modalidad por la que se titularon los egresados, por lo que solo se puede mencionar que la primera generación del plan de estudios 2015, tiene un índice de titulación de 4.9 con respecto al número de ingreso, esto puede atribuirse a la pandemia de COVID 19 que aquejó a todo el país debido a que las familias priorizaron satisfacer necesidades básicas antes que la formación académica. En el caso de la segunda generación, el índice de titulación fue de 4.2 respecto al número de ingreso; sin embargo, es importante considerar que la emergencia sanitaria aún continuaba por lo que también pudo ser un factor que influyó decisivamente.

En cuanto a las estrategias que implementa la Facultad para aumentar los índices de titulación e impulsar las demás opciones de titulación se encuentra la publicación de las modalidades en la página web de Alumniversitario, para el caso del EGEL se ofrece un descuento en el precio del 50% así como un curso de capacitación para presentarlo que imparte el Departamento de Educación Continua del espacio académico por lo menos de manera anual.

Respecto a las UUAA que son de utilidad para para el desarrollo de proyectos de titulación, en el cuarto periodo se tiene la UA Metodología de la investigación Agroindustrial, la cual se esperaba sirviera para iniciar el proyecto en la modalidad de Tesis. Cabe mencionar, de acuerdo con los datos mostrados anteriormente, que la modalidad que más eligen es el examen EGEL (Cinco); sin embargo, esta se puede ver superada en su conjunto por aquellas modalidades en donde se presenta un trabajo escrito (Siete).

En cuanto al índice de titulación respecto al de programas de IES que ofertan un plan de estudios similar solo se encontró el de la Universidad Autónoma de Querétaro que oferta la licenciatura de Ingeniería Agroindustrial y obtuvo los siguientes titulados en sus diferentes campus: Concá un titulado en el periodo 2022-2; Amazcala tres titulados en el periodo 2022-1 y un titulado en el periodo 2022-2. Por tanto, el índice de titulación de la licenciatura de la UAEMéx es similar respecto al de la IES consultada.

Finalmente, para mejorar el índice de titulación se podrían implementar acciones como fomentar que en algunas unidades de aprendizaje se desarrollen trabajos vinculados con los proyectos de investigación registrados por los cuerpos académicos de la Facultad, cursos de actualización o educación continua, promover el trabajo en los laboratorios y planta piloto, así como difundir los diferentes apoyos y estímulos de investigación que se ofertan de manera institucional y estatal.



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.

Con la finalidad de evaluar la instrumentación y operación del currículo, mediante la capacidad de lograr los objetivos aprovechando los recursos disponibles, se analizó la suficiencia del personal académico de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial en el siguiente cuadro:

Tabla 17. Suficiencia del personal académico

Periodo	Profesor			Técnico académico		Total de profesores	Total de horas dedicadas al plan de estudios
	Tiempo Completo	Medio tiempo	Asignatura	Tiempo completo	Medio tiempo		
2023 A	25	3	23	2	0	53	420
2023 B	30	1	30	3	0	64	477
Promedio	28	2	27	3	0	60	449

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Subdirección Académica de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

De acuerdo con la plantilla docente anual (periodos primavera verano y otoño invierno), se observa que el plan de estudios es cubierto, en promedio por el 47% del personal de tiempo completo, 45% de asignatura, 3% de medio tiempo y 5% técnico académico tiempo completo.

El organismo acreditador Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEEA), establece que por lo menos el 40% de los profesores de tiempo completo deben cubrir el plan de estudios por lo que se cumple (47%). Asimismo, el plan de estudios se apoya de los profesores de asignatura, medio tiempo y técnicos académicos especializados para impartir las unidades de aprendizaje restantes.

Con relación al tiempo que deben dedicar los profesores de acuerdo con su tipo de contratación, en el Reglamento del Personal Académico de la Universidad Autónoma del Estado de México se establece que los profesores de tiempo completo dediquen de 18-30 horas clase, sin embargo, son cubiertas en promedio 8 horas por profesor, pero cabe aclarar que participan en otros programas de estudio.



Esta misma característica se presenta con los profesores de medio tiempo y asignatura. Por tanto, es viable cubrir estos indicadores por programa educativo; sin embargo, en el espacio académico se cuenta con tres.

De acuerdo con la suficiencia del personal académico se concluye que el número de profesores y el perfil por su jornada laboral, es suficiente para lograr los objetivos del programa.

Para continuar valorando 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:

Cuadro 29. Congruencia entre el perfil académico inicial y actual del personal académico respecto a las UA

Unidad de aprendizaje	Perfil académico inicial	Perfil académico actual
Agrometeorología Cuantitativa	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Bioquímica General	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo
	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Administración
	Ingeniería Ambiental	Maestría en Ciencias en la Especialidad de Biotecnología
Edafología	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Ambientales
Entomología Agrícola	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo	Doctorado en Entomología
	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud
Estadística y Probabilidad	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Perfil del docente académico inicial	Perfil del docente académico actual
Física del Movimiento	Ingeniero Electromecánico	Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniería Química	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Ambiental
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Fisicoquímica y Termodinámica	Ingeniería Química	Maestría en Administración de Negocios
	Ingeniería Química	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Ambiental
	Ingeniería Ambiental	Maestría en Ciencias en la Especialidad de Biotecnología
Inglés 5	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Educación
Inglés 6	Licenciatura en Lenguas	Licenciatura en Lenguas
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en Lengua Inglesa	Maestría en Educación
Inglés 7	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en la enseñanza del inglés	Doctorado en Liderazgo y Dirección de Instituciones de Educación Superior
Inglés 8	Licenciatura en Lengua Inglesa	Licenciatura en Lengua Inglesa
	Licenciatura en la enseñanza del inglés	Doctorado en Liderazgo y Dirección de Instituciones de Educación Superior
Introducción a la Agroindustria	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Perfil del docente académico inicial	Perfil del docente académico actual
Matemáticas Básicas en Agronomía	Licenciatura en Informática Administrativa	Maestría en Sistemas Computacionales
	Licenciatura en Biología	Maestría en Fitomejoramiento
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Microbiología General	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Morfología Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Botánica
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Educación
Química Agrícola	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Ambientales
	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Administración
Sistemática Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Educación
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias en Botánica
Sociología Rural	Licenciatura en Antropología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Estudios para el Desarrollo
	Ingeniero Agrónomo	Maestría en Desarrollo Rural
Administración Agropecuaria	Licenciatura en Contaduría Pública	Contador Público
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración
Análisis de los Alimentos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Perfil del docente académico inicial	Perfil del docente académico actual
Balance de Mataría y Energía	Ingeniería Química	Maestría en Administración de Negocios
	Ingeniería Química	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Ambiental
Bioquímica de los Alimentos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias con Especialidad en Alimentos
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Control Estadístico de Procesos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Seguridad e Higiene
Diseños Experimentales	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Licenciatura en Médico Veterinario Zootecnista	Doctorado en Veterinaria (Socioeconomía)
Ecofisiología de Cultivos	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
Economía Agropecuaria	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración
	Licenciatura en Economía	Licenciatura en Economía
Electricidad Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Fisiología Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Fisiología y Tecnología Postcosecha	Ingeniero Agrónomo	Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Ingeniería de Procesos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniería Química	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Ambiental



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Perfil del docente académico inicial	Perfil del docente académico actual
Investigación de Operaciones	Ingeniero Agroindustrial	Doctorado en Ciencias
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional
Manejo y Conservación de Granos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias de los Alimentos
Microbiología Industrial Alimentaria	Licenciatura en Biología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Modelos Matemáticos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Licenciatura en Biología	Maestría en Fitomejoramiento
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Oleoricultura	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
Operaciones unitarias	Ingeniería Química	Maestría en Administración de Negocios
	Licenciatura en Química de Alimentos	Doctorado en Ciencias en Ingeniería Ambiental
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Producción de Cultivo de Granos	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Producción de Cultivos Frutícolas	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Ciencias
Producción Pecuaria	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior
	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Educación



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Perfil del docente académico inicial	Perfil del docente académico actual
Química Orgánica y Macromolecular	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Administración
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniería Ambiental	Maestría en Ciencias en la Especialidad de Biotecnología
Sistemas de Calidad e Inocuidad Alimentaria	Licenciatura en Química de Alimentos	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Topografía Digital	Licenciatura en Geografía y Ordenamiento Territorial	Maestría en Geografía Humana
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
Comunicación Profesional	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Educación
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Ética y Ejercicio Profesional	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
Formulación y Evaluación de Proyectos	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Administración
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Agronegocios
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
Metodología de la Investigación Agroindustrial	Licenciatura en Química de Alimentos	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Filosofía
Normatividad Agropecuaria	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Innovación y Desarrollo de Productos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias con Especialidad en Alimentos
Tecnología de Cereales	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias de los Alimentos
Tecnología Frutas y Hortalizas	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Perfil del docente académico inicial	Perfil del docente académico actual
Tecnología de la Carne	Licenciatura en Gastronomía	Licenciatura en Gastronomía
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Administración
Tecnología de Lácteos	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
	Licenciatura en Gastronomía	Licenciatura en Gastronomía
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Administración
Organización de Productores y Gestión Agroempresarial	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Integrativa Profesional	Ingeniero Agrónomo Zootecnista	Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior
Práctica Profesional	Licenciatura en Antropología	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
UUAA Optativas		
Aditivos Agroindustriales	Ingeniería Química	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Agroecología	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Doctorado en Alta Dirección
Bioteconología Agroindustrial	Ingeniero Agrónomo Industrial	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Bioteconología en Tejidos Vegetales	No se ha impartido	
Envases y Embalajes	Ingeniero Agrónomo Industrial	Ingeniero Agrónomo Industrial
Evaluación Sensorial	Ingeniería Química	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Genética Vegetal	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Maestría en Fitomejoramiento
Hoja de Cálculo Avanzada	Licenciatura en Informática Administrativa	Maestría en Sistemas Computacionales
	Licenciatura en Derecho	Maestría en Filosofía Política
Nutrición Humana	Licenciatura en Nutrición	Licenciatura en Nutrición



Continuación...

Unidad de aprendizaje	Perfil del docente académico inicial	Perfil del docente académico actual
Sistemas de Irrigación	Ingeniero Agrónomo en Irrigación	Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Tecnología de Oleaginosas	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias de los Alimentos
Tecnología Frigorífica	Ingeniero Agrónomo Industrial	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
Trends in Food Science and Technology	Licenciatura en Química de Alimentos	Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Subdirección Académica de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

De acuerdo con los datos del cuadro anterior, se observa que los perfiles dominantes son: Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, y Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, así como los estudios de posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Cabe destacar que son pocas las UUAA que se imparten por un docente que no tiene formación en el área como Matemáticas Básicas, Química Agrícolas, Modelos Matemáticos, Tecnología de la Carne, Tecnología de Lácteos, Comunicación Profesional y Práctica Profesional y Hoja de Cálculo Avanzada debido a que cuentan con estudios de licenciaturas en Biología, Informática Administrativa, Química Farmacéutica, Gastronomía, Agrónomo Fitotecnista, Antropología y Derecho respectivamente.

En cuanto a la efectividad de los criterios utilizados para asignar los cursos, es importante compararlos con los resultados de la apreciación estudiantil, debido a que, hasta el momento, estos criterios son establecidos por la administración en turno tomando en cuenta el antecedente del profesor en la impartición de UUAA y la disponibilidad en los horarios.

En general, el perfil profesional respecto a los contenidos de las unidades de aprendizaje que imparten, son congruentes, al menos en la formación profesional; sin embargo, la experiencia, certificaciones y el antecedente en la actividad deberán ser considerada como un factor determinante para la impartición de las UUAA, así como los resultados de las evaluaciones del desempeño de la actividad docente.

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 que a su vez permiten alcanzar los objetivos del programa educativo, por lo que en la siguiente tabla se muestra el número de cursos a los que han asistido los profesores:



Tabla 18. Cursos que habilitan a cada profesor para una enseñanza reconocida en su disciplina

Año	Disciplinarios	Didácticos	Transversales	TIC's	Tutorías	Total
2022	6	27	5	13	7	58
2023	4	18	11	10	8	51

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Dirección y Subdirección Académica de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

Durante el año 2022, el personal académico de la Facultad se capacito asistiendo a 184 cursos, 159 en línea y 25 de forma presencial, por 64 profesores. De los 64 profesores, 28 hombres y 9 mujeres de Tiempo Completo, 8 hombres y 18 mujeres de Asignatura, y solo una mujer de Medio Tiempo.

De los 184 cursos del año 2022, 36 se tomaron en enero, 24 en febrero, 14 en marzo, 6 en abril, 14 en mayo, 57 en junio, 24 en julio, 2 en agosto, 3 en octubre y 4 en noviembre. Siendo entonces enero y junio los meses en los que más profesores se capacitaron.

Paradójicamente, en lo que se lleva del año 2023, se han recibido 95 cursos (prácticamente la mitad del ciclo anterior), por 36 profesores; 89 en línea, 5 de forma presencial y 1 mixto. De los 36 profesores, 14 hombres y 4 mujeres de Tiempo Completo, así como 4 hombres y 14 mujeres de Asignatura.

De los 95 cursos del año 2023, 53 fueron en enero, 7 en febrero, 2 en abril, 1 en mayo y en 10 junio, que es hasta donde se cuenta con información, repitiéndose el fenómeno de los meses con más audiencia a los cursos citados.

En la tabla 18, se muestra como en el transcurso de ambos años, se mantuvo el tipo de cursos en los que se habilitaron los profesores, excepto en los didácticos, donde, hasta el momento se han cursado solo la mitad respecto al año 2022.

Algunos de los temas de los cursos didácticos fueron:

Entre los temas de los cursos didácticos, se encuentran Elaboración de material didáctico en línea y plataformas educativas virtuales, Desarrollo de las habilidades socio emocionales e intervención docente, Creatividad en los escenarios de aprendizaje, Pedagogía para la postpandemia, entre otros.

El número de profesores que se capacitan en cursos disciplinarios se considera bajo, por lo que se sugiere que al menos cada profesor se capacitará en su área, en al menos un curso anual. Cabe resaltar además que el análisis permitió detectar que los cursos disciplinarios que los profesores prefirieron tienen como temática general la sustentabilidad y que los cursos transversales a su vez fueron elegidos en torno a la temática idiomas, específicamente inglés, así como sobre herramientas para de la investigación.

Es importante recordar que los cursos de formación y actualización tienen un impacto positivo en el aula, ya que cuando el profesor aprende una nueva forma de enseñanza o actualiza sus conocimientos, inmediatamente los 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.

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 a fin de atender las necesidades que surjan en la operación del plan de estudios y que los alumnos realicen prácticas que refuercen los conocimientos adquiridos, por lo que en el siguiente cuadro se muestra la relación del perfil personal a cargo de estas áreas:

Cuadro 30. Personal técnico suficiente

Área apoyo	Perfil académico inicial	Perfil académico actual	Total de personal técnico	Total de horas dedicadas al plan de estudios
Laboratorio	Licenciatura	Licenciatura	3	35
Laboratorio	Técnico laboratorista	Técnico laboratorista	3	35
Sala de cómputo	Técnico en informática	Técnico en informática	3	35
Audiovisual	Bachillerato	Bachillerato	1	35
Audiovisual	Educación básica (secundaria)	Educación básica (secundaria)	2	35
Biblioteca	Bachillerato	Bachillerato	1	35

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Subdirección Académica (2020 – 2022) de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

El perfil profesional del personal encargado del apoyo en laboratorios y en las salas de cómputo es adecuado con las tareas que desempeña, dado que tres personas cuentan con estudios de licenciatura y otras tres personas terminaron su formación como técnicos laboratoristas. En el caso de los responsables de las áreas de cómputo, el perfil es adecuado dado que cuentan con un certificado como técnicos en informática. Respecto al personal responsable de audiovisual y biblioteca, dos personas cuentan con bachillerato y dos personas con estudios de nivel básico (secundaria); sin embargo, tanto en el caso del manejo del equipo audiovisual, así como la organización y atención de la biblioteca, el personal se capacita con algunos cursos disponibles y por la experiencia de sus compañeros o de ellos mismos.



El perfil profesional es congruente con las tareas asignadas, sin embargo, en el caso de la atención en laboratorio, las seis personas asignadas cubren dos turnos, por lo que, si se programan prácticas en el mismo horario, no hay personal suficiente para una atención integral. En el caso de los servicios de la sala de cómputo, el personal debe encargarse tanto de la atención a estudiantes, profesores y mantenimiento general de los equipos, por lo que tampoco es suficiente, dado que en ocasiones se interrumpe el servicio a los estudiantes por atender otras necesidades del espacio académico.

Respecto de la carga horaria que demandan las actividades escolares, en el caso de la coordinación de laboratorios, la atención de sala de cómputo, audiovisual y biblioteca, no hay una diferenciación entre la atención brindada por cada plan de estudios, y, por otro lado, es variable respecto del tiempo dedicado tanto a estudiantes como a docentes. En el caso de los técnicos que atienden prácticas de laboratorio, no se cuenta con un registro histórico por plan de estudios atendido, solamente se sabe el número de prácticas totales que se realizan por periodo escolar.

Finalmente, es importante que se implementen estrategias como programar cursos de capacitación al personal de las áreas mencionadas y en el caso de las personas con educación secundaria dar facilidades para la obtención de su siguiente nivel escolar, así como contar con más personal de apoyo en laboratorio, planificar horarios y disponibilidad del personal (turnos) ya que estas mejorarían el aprovechamiento que se obtiene de las personas responsables de las áreas y se garantizaría el logro de los objetivos de cada UA.

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

Como mecanismo de reconocimiento y motivación al personal docente para mejorar sus competencias, los profesores de la universidad pueden participar en programas que los evalúan y con base a los resultados obtenidos reciben periódicamente estímulos económicos.

Los programas en los que participa el personal académico son: el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), el Programa Institucional de Impulso y Reconocimiento a la Investigación y el Perfil Académico (PROINV), el Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente (PROED).

El reconocimiento PROMEP (Profesor de Tiempo Completo con Perfil Deseable) es otorgado por la SEP por un periodo de 3 años; al término de este periodo, es factible volver a participar para renovar el reconocimiento. Como el nombre lo indica, solo son elegibles para este reconocimiento los profesores contratados en la modalidad de tiempo completo. Este programa otorga un reconocimiento sin percepción de ningún tipo de estímulo o beneficio económico.

En el PROINV, la evaluación es anual y la participación está limitada a profesores que cuentan con el reconocimiento PROMEP y además pertenezcan al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En este caso, el profesor es acreedor a un estímulo económico



quincenal otorgado por la UAEMéx, dependiendo del puntaje obtenido en la evaluación respectiva. No es posible participar de manera simultánea en el PROINV y en el PROED. En el PROED la evaluación es bianual, pudiendo participar los profesores de tiempo completo y de asignatura que mínimamente cuenten con grado de maestría, no siendo mandatorio contar con perfil PROMEP. Este programa otorga un estímulo económico quincenal otorgado por la UAEMéx, dependiendo del puntaje obtenido en la evaluación respectiva.

A continuación, se muestra el porcentaje de participación docente del plan de estudios en el año 2023:

Tabla 19. Porcentaje de participación de los profesores en los programas de estímulos

Programa	Porcentaje de participación docente
PROMEP	24.5%
PROINV	18.0%
PROED	3.4%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Subdirección Administrativa/CIAEF, Administración 2022-2026.

Considerando como referentes los datos del año 2023 incluidos en la tabla anterior, se observa que el programa de estímulos con mayor participación docente es el PROMEP y en contraparte, en el que menos participación existe es el PROED.

Resulta evidente precisar que la incorporación de docentes en los diferentes programas de estímulo es muy limitada, siendo diversas las razones que conllevan a esta tendencia, destacando entre otras, la dificultad de cumplir cabalmente con los requisitos solicitados; la serie de trámites administrativos que se deben realizar, los cuales de manera común, suelen ser excesivos y burocráticos; el desinterés por parte del docente al no obtener estímulo económico alguno por su participación (PROMEP), además de la percepción por parte de los docentes de no considerar equilibrado el trabajo adicional que se debe realizar respecto al estímulo económico percibido (en caso de aplicar).

Es importante mencionar que los productos y actividades que más se reconocen en el PROED son: elaboración de material didáctico (apuntes, diaporamas, exámenes departamentales, etc.); horas-clase frente a grupo y participación en cursos de capacitación (didácticos y disciplinarios). En este sentido, el principal impacto en favor de la docencia derivado del PROED, consiste en que los materiales didácticos registrados se encuentran disponibles (accesibles) para su libre consulta a través del Repositorio Institucional, además de que la capacitación continua de los docentes favorece y abona al mejor desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.



Sin embargo y de manera específica en lo que se refiere a este programa de estímulos (PROED), se observa una escasa participación por parte del personal académico adscrito a la licenciatura, lo que en consecuencia limita el acceso a los beneficios comentados anteriormente.

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 20. Capacidad y características de instalaciones, equipamiento y materiales

Espacio	Número	Equipamiento (características)	Capacidad
Aulas	23	Mesa, una silla para el docente, energía eléctrica, pintarrón, algunos presentan pizarrón electrónico (descompuesto) e Internet inalámbrico, mesa bancos para los alumnos	Entre 20 y 30 alumnos
Laboratorios	10	Mesas de trabajo con agua, drenes, energía eléctrica, bancos, regadera de emergencia, almacén de reactivos, equipo específico en función de la naturaleza de sus actividades, reactivos y consumibles.	Entre 20 y 30 alumnos
Taller	1	Mesas de trabajo con agua, drenes, energía eléctrica, bancos, regadera de emergencia, almacén de reactivos, equipo específico e instalación para gas butano.	Entre 20 y 30 alumnos
Cubículos		Escritorio, librero, una credenza, computadora, algunos con impresora y scanner, extensión telefónica, Internet alámbrico y en algunos casos inalámbrico	1
Salas de cómputo	3	85 equipos con las siguientes características: • Procesador Core i3 y AMD • Memoria en RAM de 8 GB • 64 bits • Windows 10 pro	Sala A capacidad de 32 alumnos Sala B capacidad de 24 alumnos Sala C capacidad de 27 alumnos.



Continuación...

Espacio	Número	Equipamiento (características)	Capacidad
Salas de auto acceso	1	15 equipos cuyas características son: • Procesador Core i3 y AMD. • Memoria en RAM de 8 GB • 64 bits • Windows 10 pro.	15 alumnos y dos equipos para personal docente
Biblioteca de área	1	Libros, equipo de cómputo con software para la localización interna y externa a la biblioteca de los libros requeridos con base en su clasificación, título y/o autor, mesas de consulta y sillas.	Entre 30 y 35 alumnos
Auditorios	1	Pantalla automática para proyecciones, Internet, equipo de sonido, equipo fotográfico y de video, video proyector, equipo de cómputo, presidium para siete personas, pódium y equipo de sonido.	90 personas
Aula Digital 1	1	Equipo de cómputo, video proyector, mesas, sillones secretariales, energía eléctrica, pizarrón electrónico, pintarrón, equipo de cómputo, no break e Internet alámbrico.	30 personas
Aula Digital 2	1		25 personas

Fuente: Elaboración propia con datos de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

Derivado de la tabla anterior, es preciso mencionar que las 23 aulas respecto a su capacidad son aprovechadas en su totalidad; sin embargo, es importante mencionar que la cantidad de alumnos de nuevo ingreso en cada promoción anual supera su capacidad por lo que es pertinente la construcción y el equipamiento de mayor número de aulas.

El programa educativo es muy tendiente a realizar actividades prácticas y si bien se cuenta con áreas de apoyo a la docencia, ellas adolecen de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo permanente para mantenerlas en óptimas condiciones de uso. Los equipos con que se cuenta, en su gran mayoría, se pueden clasificar como tecnología obsoleta, lo que fundamenta una propuesta de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, así como uno de sustitución y reemplazo, considerando los requerimientos de cada una de las unidades de aprendizaje que constituyen el programa educativo.

Actualmente, la licenciatura cuenta con una matrícula de 423 alumnos en los distintos periodos escolares y se considera que las instalaciones de apoyo cuentan con los equipos mínimos para el desarrollo de las prácticas consideradas en cada una de las unidades de aprendizaje del programa educativo. Por tanto, es importante, establecer un programa de mantenimiento, así como considerar los avances tecnológicos (robótica, drones, conectividad, automatización, Inteligencia artificial, equipo y reactivos) en el desarrollo de las técnicas de laboratorio y procesos agroindustriales modernos.



Finalmente, se considera que los espacios, el equipamiento y los materiales de las áreas de apoyo a la docencia son insuficientes en número, en disponibilidad y en calidad, considerando lo antes mencionado, lo que a su vez impide cubrir al cien por ciento las actividades de aprendizaje del futuro profesional.

Recursos financieros suficientes para el funcionamiento del programa.

De acuerdo con un informe de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), México, están lejos de priorizar la educación en sus presupuestos gubernamentales debido a que está catalogado como uno de los tres países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que menos invierte en educación, con un gasto menor a 5,000 dólares anuales por cada estudiante, revela el Informe Panorama de la Educación 2023. Cabe mencionar que para el caso de la educación superior se reporta una media para México de \$7,341 USD indicado por (OCDE, 2022).

En contraste, Luxemburgo, una de las naciones con mayor inversión en este sector, destina 25,000 dólares estadounidenses al año por alumno. En promedio, los países de este organismo gastan 11,400 dólares en educación básica y 13,200 en media superior por cada estudiante. En este contexto, normativamente no se establece una asignación específica de recursos para el programa educativo, sino que lo administran y gestionan la Dirección de la Facultad en coordinación con las áreas centrales de Rectoría.

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 21. Costo por alumno de la licenciatura

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: Elaboración propia, considerando la información de la Dirección de Programación y Control Presupuestal, Secretaría de Finanzas de la UAEMéx, 2018-2023.



El costo total por alumno en la Universidad Autónoma del Estado de México se determina considerando los costos directos más los costos indirectos; donde los costos directos están relacionados con habilitación de la planta docente e insumos necesarios para que cada estudiante pueda llevar a cabo las actividades que marca el programa educativo, así como de apoyos en forma de becas. Y los gastos indirectos; los están relacionados con actividades administrativas en general, la suma de estos se divide entre el número de alumnos inscritos.

En lo que se refiere al año 2018, la administración central reporta la cantidad de \$ 113,246.64, para el año 2019 se redujo a \$105,952.30, pero para el año 2020 tuvo un ligero incremento a \$ 111,656.10, en el año 2021 nuevamente se reduce a \$105,475.77 y finalmente para el año 2022 se observa un ligero aumento a \$ 113,902.89. Para un alumno que realiza su trayectoria en 10 periodos escolares se tiene calculado un costo de \$550,233.07.

En términos generales, se puede concluir que hay un gran reto para el programa educativo, pese a que se ha incrementado la matrícula, también las necesidades sobre todo en la infraestructura tecnológica, equipamiento de taller agroindustrial y planta piloto, así como la adquisición de reactivos, entre otros que son necesarios para desarrollar oportunamente las competencias de los futuros profesionistas.



II. MODELO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

2.1 Características del currículo profesional.

Denominación de los estudios	Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial
Título que otorga	Ingeniero(a) Agroindustrial
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	390 (375 obligatorios y 15 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 Ingeniero Agrónomo Industrial de la Universidad Autónoma del Estado de México tiene como objeto de estudio la **intervención agroindustrial de los productos agropecuarios** que incide en la transformación de estos productos para generar valor agregado y ser enviados al mercado.

El profesional se apropia de las bases teóricas, metodológicas y axiológicas del objeto de estudio, lo que le permite identificar productos agropecuarios con potencial agroindustrial a fin de **producirlos, acondicionarlos, conservarlos, transformarlos, industrializarlos y comercializarlos**.



Las escuelas de pensamiento y métodos de investigación para abordarlo.

Escuelas de pensamiento

Para Posadas (1999), los antecedentes de la Actividad Agroindustrial se remontan a las corrientes: **francesa, con ciertas influencias marxistas**; la **anglosajona**; y la **latinoamericana**, por cierto, ésta última muy influida por las teorías de la primera escuela de origen francés.

Citando textual el análisis realizado por Fennollar en 1978, “la teoría de la agroindustrialización considera que el carácter capitalista de la agricultura se acentúa no en función del desarrollo específico del MPC (Modo de Producción Capitalista) en el interior mismo de la agricultura (...), sino en función de las interrelaciones entre la agricultura y el sistema capitalista en su conjunto”.

Es importante considerar el surgimiento del concepto de empresa agroindustrial, en la **corriente anglosajona**; la cual se entiende como una compañía de capital nacional, extranjero o mixto que ostenta en el mercado; la producción, industrialización y comercialización de mercancías agrícolas, ganaderas, forestales, piscícolas, entre otras relacionadas con recursos naturales biológicos.

En este sentido, autores como Malassis (1979), introduce los conceptos de: modelo agroindustrial, cadenas agroindustriales e industrialización de la agricultura.

Desde la **corriente anglosajona**, se considera a la cadena agroalimentaria; como la unidad básica, comenzando desde la etapa primaria, continuando por las fases intermedias, hasta el consumidor final.

Feder en 1984, manifiesta: que los capitalistas extranjeros en busca de inversiones agrícolas remunerativas fuera de sus países se encuentran en el tercer mundo (p. 371).

A nivel nacional en 1924 nacen la carrera de Industrias Agrícolas en la Universidad Autónoma de Chapingo y en 1984 se crea la carrera de Ingeniero Agrónomo Industrial en la UAEMéx.

Por lo antes descrito se concluye que se consideran los principios de estas corrientes en las políticas de nuestro país para formar profesionales a través de la creación de las carreras en ingeniería agroindustrial, para contribuir con el desarrollo económico de cada región y cumplir con la integración de los procesos de producción, transformación y comercialización de los productos agrícolas y pecuarios.



Métodos de investigación

Para abordar el objeto de estudio de la licenciatura, se implementa el **Método científico** que refiere a una serie de etapas a seguir para obtener conocimiento válido desde el punto de vista científico, utilizando para esto, instrumentos que resulten fiables. Este método apoya al profesional para la resolución sistemática de problemas agroalimentarios.

Asimismo, se implementan métodos, técnicas o procedimientos que derivan de los siguientes principios:

- **Principios generales de la producción agrícola y pecuaria:** Estos se basan en actividades relacionadas con el uso racional y sostenible del suelo para la producción comercial y/o mediante labranza de conservación para la producción de bienes agrícolas y pecuarios, aplicando técnicas y principios de nutrición de las plantas, abonos y fertilización, manejo de maleza y agricultura sostenible, entre otros.
- **Principios de la conservación de los alimentos:** Tienen el objeto de contribuir a retrasar la alteración estructural de los productos agrícolas y pecuarios, controlar la proliferación de microorganismos causantes del deterioro, mejorar el valor nutritivo y prolongar la vida útil considerando los fundamentos teóricos de los diferentes métodos físicos y químicos.
- **Principios generales de la administración y comercialización:** Planeación y organización de la empresa agropecuaria que permita un uso racional y sostenible de los factores de la producción con productividad y rentabilidad en atención a los requerimientos de la cadena de valor.



Los conceptos centrales de la disciplina y sus interrelaciones.

Acondicionamiento: Someter una materia prima a un conjunto de operaciones secuenciales a fin de dar cierta condición o calidad para su almacenamiento o su posterior transformación.

Agroindustria: Actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios y otros recursos que satisfagan las necesidades alimentarias.

Análisis de datos: Se refiere al proceso de recopilar y evaluar registros de información documentada relacionada con el proceso de transformación, control de la producción, administración y comercialización de productos agroindustriales, con el fin de tomar decisiones estratégicas.

Automatización: Uso de la tecnología para realizar operaciones con mínima intervención humana, óptima para ejecutar tareas repetitivas. El objetivo consiste en optimizar la producción, mejorar la calidad, así como minimizar costos y maximizar utilidades, en el área agroindustrial.

Biotecnología: Es el conjunto de técnicas o procesos que emplean agentes biológicos tales como microorganismos y componentes celulares en beneficio de los productos agroindustriales.

Calidad: Conjunto de características que garantizan un producto agroindustrial que cumple con los requisitos, normas, necesidades y expectativas del consumidor.

Ciencia de alimentos: Disciplina en la que se utilizan principios de biología, física y química para estudiar la naturaleza de los alimentos, causas de deterioro, principios en su procesamiento y la mejora de estos para el consumidor.

Comercialización: Conjunto de actividades de compra y venta en el mercado de bienes, servicios y la propiedad intelectual. Se deberán analizar las características de los mercados, la competencia y mercadotecnia.

Conservación: Principios físicos, químicos y biológicos aplicados con el fin de preservar los alimentos para retardar su deterioro y prolongar la vida de anaquel.

Desarrollo e innovación: Procesos creativos en la producción, acondicionamiento, conservación, transformación de materias primas de origen agropecuario para generar una mejora parcial o total en los atributos nutricionales, sensoriales, funcionales y/o de envasado, considerando las tendencias de consumo.

Inocuidad de alimentos: Condiciones y medidas necesarias durante la producción, acondicionamiento, conservación, transformación y distribución de alimentos para asegurar que no represente un riesgo en la salud del consumidor.

Microbiología: Estudio de los microorganismos que habitan, producen o contaminan los alimentos.

Normatividad: Brindar a la agroindustria un marco general de requisitos a lo largo de todas las etapas de la producción, comercialización y ventas de alimentos.

Producción agropecuaria: Actividades económicas del sector primario.



Sostenibilidad: Aprovechamiento de recursos a fin de optimizar su uso para garantizar las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las futuras generaciones.

Tecnología limpia: Cualquier proceso, producto o servicio que reduce los impactos negativos al entorno a través de mejoras significativas en la eficiencia energética, emisiones, el uso sostenible de recursos o actividades de producción ambiental.

Tecnologías de alimentos: Integración de diversas disciplinas para el acondicionamiento, conservación, transformación y distribución de alimentos.

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

Disciplinas centrales

Agronomía: Conjunto de conocimientos de diversas ciencias aplicadas que rigen la práctica de la agricultura, cuyo objetivo es mejorar la calidad de los procesos de producción agrícola.

Biología: Ciencia que trata de los seres vivos considerando su estructura, funcionamiento, evolución, distribución y relaciones. Contribuye al conocimiento de la relación estructural, dinámica y funcional de los seres vivos con el ambiente.

Física: Es el estudio de la materia en movimiento la energía y la fuerza, proporcionando las herramientas para comprender a los fenómenos físicos en los diferentes ámbitos de trabajo investigación y desarrollo. Explicar los conocimientos de la Física clásica visibles en fenómenos agrícolas.

Matemáticas: Ciencia que estudia las propiedades de los números y las relaciones que se establecen entre ellos. Lo que aporta al diseño y construcción de herramientas, maquinaria e instalaciones con actividad agroindustrial

Química: Ciencia que estudia la composición, propiedades y transformación de la materia. Apoya a la comprensión de las relaciones moleculares y la transformación que mantienen los elementos de los cuales están formados los organismos vivos, el suelo el agua y la atmósfera.



Disciplinas auxiliares

Administración: Proceso que lleva consigo la responsabilidad de planear y regular en forma eficiente las operaciones de una empresa para un propósito dado. Forma al profesional con las herramientas necesarias para gestionar las unidades de producción Agroindustrial.

Comunicación: Es el proceso por el cual se transmite información de un ente a otro. Es el intercambio de opiniones o cualquier tipo de información, mediante el habla o la escritura. Apoya al profesional otorgándole las bases teóricas, metodológicas y axiológicas para realizar extensionismo o en la elaboración de documentos.

Economía: Estudio de las actividades relacionadas con la producción y el intercambio entre las personas. Dando las herramientas para conocer la relación de los factores de la producción abona a la formación del estudiante mediante el análisis y aplicación de las herramientas teóricas de las actividades de producción, industrialización y el intercambio de producto del sector primario, considerando los aspectos económicos, políticos, sociales y culturales.

Sociología: Ciencia social que se encarga del análisis científico de la sociedad humana o población regional. Otorga al profesional las bases de la sociología rural para el estudio social de las zonas rurales y sus conflictos a fin de proponer acciones en favor de la agricultura, la alimentación y acceso a los recursos naturales.

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

La Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial de la UAEMéx se caracteriza porque los métodos, teorías e instrumentos que concurren en el currículo tienen origen en diferentes áreas del conocimiento.

Primeramente, se parte de la Agronomía entendiéndose como la ciencia que se encarga del estudio y explicación del conjunto de fenómenos naturales y sociales que, interrelacionados, constituyen el proceso de producción agrícola y pecuaria.

A su vez, los productos agrícolas y pecuarios sufren una intervención industrial, dado que la producción agropecuaria incrementa su valor económico cuando se comercializa tras un proceso agroindustrial de acondicionamiento o transformación. Asimismo, se encuentra el estudio de las relaciones socioeconómicas que se establecen y desarrollan en la agroindustria.

Con este enfoque de integración multidisciplinario se incorporan las disciplinas para conformar relaciones de colaboración con el objetivo común de formar profesionales capaces de realizar la intervención agroindustrial de los productos agrícolas y pecuarios.



Las perspectivas científicas y tecnológicas.

En la actualidad, el fortalecimiento de los procesos al interior de las agroindustrias constituye una estrategia de vital importancia, debido a que las organizaciones rurales son entidades primordiales en los procesos de agregación de valor agroalimentario y de derramas económicas en los territorios donde se insertan (Martínez, 2018).

El sector agroindustrial ha innovado sus procesos implementando acciones como la introducción y obtención de productos con mejores características técnicas, físicas y nutricionales; la implementación de nuevas prácticas o métodos en la organización de la empresa; la introducción en la dinámica de la empresa de un nuevo proceso de producción primaria, transformación agroindustrial o distribución que implica el uso eficiente y óptimo de los recursos, insumos, maquinaria, mano de obra y paquetes tecnológicos desde las primeras fases de la cadena productiva hasta el consumo; la implementación de cambios de diseño al producto acorde a estrategias de mercado e incluso la adecuada identificación de las necesidades y exigencias de la demanda de mercado de alimentos, entre otros (Martínez, 2018).

Por tanto, las perspectivas del área agroindustrial son: la agricultura de precisión, inteligencia artificial, biotecnología agrícola, cultivos inteligentes, nanotecnología aplicada, tecnologías de conservación de alimentos, inteligencia artificial y aprendizaje automático, cadena de bloques en el suministro, cultivos verticales e hidropónicos.

Por otro lado, el reto es la formación de profesionales del sector agroindustrial competentes en las tendencias científicas y tecnológicas como lo son aquellas, comprometidas al desarrollo sostenible y adaptadas al cambio climático, la innovación, investigación agroindustrial, la nutrición y salud, calidad e inocuidad, seguridad alimentaria, tecnologías emergentes, entre otras.

Con lo anterior se estará en condiciones de atender al más alto nivel las necesidades actuales y futuras de la agroindustria en nuestro país.



2.3 Perfil de ingreso

La Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial está dirigida a personas con bases sólidas en matemáticas, biología, química, inglés y afines con capacidad de observación crítica, y un enfoque ético, comprometido con su entorno ambiental, social y tecnológico, que muestren interés por las ciencias agropecuarias y la transformación agroindustrial.

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 Agroindustrial de la Universidad Autónoma del Estado de México, posea 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	Habilidad resolución de problemas					
	Aptitud verbal					
	Aptitud numérica (razonamiento lógico matemático)					
	Percepción viso espacial					
	Percepción de las formas					
	Comprensión de textos					
	Coordinación psicomotriz					
	Percepción de colores					
Intereses (Gusto o preferencia por)	El trabajo abstracto y creador					
	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					
Actitudes (Disposición favorable por)	Las actividades que se traducen por resultados tangibles					
	Efectuar un trabajo de acuerdo con directrices particulares					
	Dirigir y organizar					
	Trabajar apartado de la gente, en solitario					
	Ejercer influencia sobre la gente					



Continuación...

		1. Indispensable	2. Importante	3. Necesaria	4. Deseable	5. No la requiere
		1	2	3	4	5
Rasgos						
Actitudes (Disposición favorable por)	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

Uso de tecnologías de la información y comunicación como:

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

Gestión de información digital como:

- Correo electrónico.
- Adjuntar, descargar y comprimir archivos.
- Chats y foros.
- Exploradores web.
- Buscadores web.
- Paquetería de Microsoft Office.
- Uso de plataformas de enseñanza digital.



2.4 Perfil de egreso

2.4.1 Funciones y tareas profesionales que desarrollará el egresado

Gestiona actividades económicas del sector primario de producción agropecuaria en función de las necesidades de la población y los recursos disponibles sin comprometer los de las generaciones futuras

- Identifica los fenómenos y condiciones de producción (diagnóstico)
- Establece estrategias de intervención sustentables
- Transfiere la tecnología productiva aplicada en las unidades de producción
- Evalúa el proyecto de intervención

Integra tecnologías y prácticas industriales a los productos agropecuarios con base en la eficiencia y la productividad que genere valor

- Acondiciona las materias primas a partir de operaciones secuenciales
- Retarda el deterioro de los alimentos a partir de los principios físicos, químicos y biológicos
- Aplica tecnologías y prácticas industriales a los productos agrícolas y pecuarios
- Comercializa los productos agroindustriales

Fomenta el establecimiento de nuevas unidades productivas mediante el uso de agrotecnologías

- Realiza estudios de mercado en la agroindustria
- Emprende unidades de producción agroindustrial
- Emite recomendaciones en la planeación de la producción, transformación, acopio, distribución y comercialización de productos agroindustriales
- Asesora la integración de las organizaciones productivas del sector agroindustrial de acuerdo con el sistema administrativo y contable

Desarrolla investigación científica considerando las necesidades del sector agroindustrial

- Diseñar un plan de trabajo
- Emite las propuestas de mejora
- Ejecuta el plan de trabajo
- Evalúa la efectividad del proyecto



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

Básicas o para la vida

- 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.
- Aprender 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

- Comunica correctamente, ideas en forma oral y escrita.
- Domina lenguaje técnico de la profesión.
- Emplea habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua para desarrollarse profesionalmente a nivel internacional.
- Emplea las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Incorpora estrategias tecnológicas para el análisis de datos y tratado de información.
- Piensa de manera analítica, creativa y colegiada.
- Propone acciones eficientes para cumplir las metas deseadas.
- Resuelve oportunamente posibles obstáculos que interfieren en el desarrollo y la evaluación de proyectos agroindustriales.
- Sensibiliza a la sociedad para aprovechar los sistemas agropecuarios de forma apropiada.

Particulares

- Administrar sistemas agropecuarios sostenibles que generen insumos y garanticen el cumplimiento de las buenas prácticas y estándares de calidad vigentes.
- Desarrollar procesos y productos agropecuarios acorde a tecnologías y sistemas de gestión de la calidad que generen valor.
- Determinar el impacto de un proyecto agropecuario de intervención.
- Difundir tecnologías en el desarrollo de proyectos agroindustriales.
- Gestionar el uso ético y sostenible de los residuos agroindustriales.
- Implementar el proceso administrativo en la producción, acopio, transformación, distribución y comercialización de productos agroindustriales.
- Proponer proyectos en el sector agroindustrial con un enfoque científico.



2.4.3 Instrumentos y equipo que utilizará en el desempeño profesional

Campo:

Bomba aspersora de mochila y de tractor
Determinador de humedad
Drones
Estación meteorológica
GPS

Higrómetro
Potenciómetro de campo
Separador Boerner
Sonda de alveolos
Tamices

Laboratorio:

Autoclave
Balanza analítica
Balanza granataria
Biofotometro
Cámara de electroforesis
Cámaras de refrigeración y congelamiento
Campana de extracción
Campana de flujo laminar
Centrifuga
Colorímetro
Cutter
Descremador
Deshidratador
Despulpadora
Destilador
Embutidora
Empacadora al vacío
Engargoladora
Equipo de empaque al vacío
Equipo para determinación de fibra
Equipo para determinación de grasa
Equipo para determinación de proteína
Espectrofotómetro
Estufa
Estufa de convección
Exhauster
Extractor de jugo

Fermentador
Germinadora
Horno
Incubadora
Inyector de salmuera
Laminadora
Lector de Elisa
Licuadora industrial
Liofilizador
Marmitas (pailas)
Microscopio
Molino de carne
Molino de discos
Molino de martillos
Molino de nixtamal
Molino de seco
Mufla
Pasteurizador
Potenciómetro
Prensa
Rebanadora
Refractómetro
Secador
Sierra de cárnicos
Silos
Termociclador
Texturómetro
Tina de cuaja



2.4.4 Sectores sociales y productivos donde se inserta el ejercicio profesional

El egresado podrá ofrecer sus servicios profesionales en el sector agropecuario y agroindustrial de forma independiente o en instituciones públicas y privadas, así como en ONG a nivel municipal, estatal, federal e internacional del sector primario, secundario y terciario.

2.4.5 Necesidades o problemas que contribuirá a satisfacer o resolver

- Desarrollar proyectos de producción agropecuaria para incrementar la producción de alimentos, empleo y desarrollo económico.
- Disminuir la desigualdad de género en los procesos agroindustriales.
- Estructurar el diseño de la empresa agropecuaria, en función de sus objetivos, metas, entorno y el mercado.
- Fomentar la transferencia de conocimiento de vanguardia para incrementar la competitividad de los procesos agroindustriales.
- Impulsar la producción, abasto, distribución y comercialización equitativa de alimentos nutritivamente apropiados y seguros entre los sectores de la población en condiciones de riesgo y vulnerabilidad.
- Impulsar la productividad agroindustrial sostenible a fin de disminuir prácticas altamente contaminantes y procesos de transformación no sustentables
- Potenciar la creación y/ o el desarrollo de las MiPymes del sector agroindustrial para la generación de empleos mediante el uso de nuevas tecnologías e innovación.
- Promover la agricultura sustentable y sostenible orientando los esfuerzos en producir alimentos inocuos y que aporten a la nutrición de la población.
- Promover la investigación científica y tecnológica en los ámbitos: social, económico y ambiental, que permitan un desarrollo sostenible en el sector agroindustrial.
- Proporcionar asistencia técnica a la solución de conflictos en los procesos agroindustriales.
- Vincular al sector productivo agropecuario con la banca comercial y de desarrollo del país.



2.5 Objetivos del programa educativo

Son objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 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:

- Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.
- Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.
- Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.
- Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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 Agroindustrial, 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: • Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial. • Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad. • Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.	Agroindustrial Convertir los recursos naturales renovables de manera sostenible en sistemas de producción, agroindustrial y comercialización; mediante la innovación y desarrollo tecnológico, para obtener productos agroalimentarios inocuos. Ciencias Agronómicas Implementar la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento. Ciencias Económico Administrativas Implementar proyectos agroindustriales de acuerdo con la aplicación de los principios económicos y administrativos a las organizaciones productivas con la finalidad de generar valor a la cadena agroindustrial de manera ética y sostenible. Ciencias Exactas Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.



OBJETIVO DE PROGRAMA EDUCATIVO	OBJETIVOS DE ÁREAS CURRICULARES
Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.	Ciencias Naturales y Ambientales Analizar los ecosistemas y las interacciones entre los seres vivos y su entorno mediante el estudio de los principios metabólicos y de la meteorología con el propósito de promover la conservación del ambiente y el desarrollo sostenible. Ciencias Sociales y Humanidades Gestionar la integración, la adaptación y conducta del ser humano a través de la comprensión de la evolución social y cultural para incidir en el desarrollo de su entorno.



OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Agroindustrial Convertir los recursos naturales renovables de manera sostenible en sistemas de producción, agroindustrial y comercialización; mediante la innovación y desarrollo tecnológico, para obtener productos agroalimentarios inocuos.	<i>Emerging agro-industrial technologies</i> ^í (optativa) Examine new developing technologies, with significant agroindustrial potential, based on the analysis of its development in the sector to boost its growth and productivity. Cadena de frío (optativa) Determinar las propiedades térmicas del producto y la tecnología de suministro de frío mediante balances de energía para mantener los productos perecederos en óptimas condiciones de almacenamiento y conservación. Ciencia de los alimentos Distinguir los aspectos fundamentales relacionados con la composición, propiedades, procesos y principales técnicas de análisis de los alimentos, a través de la investigación y estudio teórico de los principios científicos y tecnológicos a fin de respaldar su producción inocua, funcional, calidad y procesados de manera sostenible. Evaluación sensorial (optativa) Adecuar pruebas que evalúen las características sensoriales de los productos agroindustriales, mediante la aplicación de técnicas que miden la respuesta de los sentidos humanos, para la toma de decisiones en el desarrollo y/o comercialización de estos. Ingeniería de plantas agroindustriales (optativa) Planificar instalaciones relacionadas con procesos agroindustriales mediante el análisis de la distribución estratégica de equipos, áreas de proceso y consideraciones logísticas, a fin de atender la eficiencia operativa y cumplir con estándares de calidad en los productos.



Continuación...

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Agroindustrial Convertir los recursos naturales renovables de manera sostenible en sistemas de producción, agroindustrial y comercialización; mediante la innovación y desarrollo tecnológico, para obtener productos agroalimentarios inocuos.	Ingeniería de procesos Integrar los principios de balance de materia y energía, así como de operaciones unitarias en los procesos agroindustriales mediante modelos matemáticos y procesos de simulación para su optimización. Innovación agroindustrial Desarrollar productos y procesos agroindustriales mediante la aplicación de las bases teóricas y la tecnología de la transformación de la materia prima de origen agropecuario, que cumplan con la normatividad vigente a fin de generarles valor agregado, así como satisfacer las necesidades del mercado y las nuevas tendencias. 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. Nutrición humana Relacionar las funciones de los macros y micronutrientes de los alimentos a través de la evaluación de las necesidades metabólicas de los individuos para relacionar su efecto en la salud y bienestar. 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. Sistemas agroindustriales Explicar los diferentes sistemas agroindustriales mediante los principios de producción, acondicionamiento, transformación y comercialización; para contar con un panorama general de la actividad agroindustrial.



Continuación...

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Agroindustrial Convertir los recursos naturales renovables de manera sostenible en sistemas de producción, agroindustrial y comercialización; mediante la innovación y desarrollo tecnológico, para obtener productos agroalimentarios inocuos.	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria Examinar los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad en los procesos agroindustriales mediante el análisis de normas, protocolos o certificaciones para los productos agropecuarios. Tecnología de cereales Valorar los procesos de transformación de los cereales a partir de la interacción de sus componentes químicos con otros ingredientes, así como la evaluación de parámetros y criterios de control aplicables, con el propósito de obtener productos semiterminados y terminados con valor agregado. Tecnología de frutas y hortalizas Valorar los procesos de transformación de frutas y hortalizas mediante la interacción de sus componentes químicos con otros ingredientes, así como la evaluación de parámetros y criterios de control aplicables, con el propósito de obtener productos semiterminados y terminados con valor agregado. Tecnología de carne Valorar los procesos de transformación de la carne mediante la interacción de sus componentes químicos con otros ingredientes, así como la evaluación de parámetros y criterios de control aplicables, con el propósito de obtener productos semiterminados y terminados con valor agregado. Tecnología de lácteos Valorar los procesos de transformación de la leche mediante la interacción de sus componentes químicos con otros ingredientes, así como la evaluación de parámetros y criterios de control aplicables, con el propósito de obtener productos semiterminados y terminados con valor agregado.



Continuación...

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Agroindustrial Convertir los recursos naturales renovables de manera sostenible en sistemas de producción, agroindustrial y comercialización; mediante la innovación y desarrollo tecnológico, para obtener productos agroalimentarios inocuos.	<i>Trends in food science and technologyⁱ</i> (optativa) Examine relevant topics in science and technology by studying up-to-date information in the agroindustrial field to stay abreast of innovative advances



OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR**Ciencias Agronómicas**

Implementar la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.

OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Almacenamiento y conservación de granos

Integrar conocimientos técnico-científicos acerca de los principios y mecanismos destinados a la preservación de la calidad de los granos, mediante el análisis del impacto que tienen el control de los factores bióticos y abióticos durante la etapa postcosecha, para la disminución de pérdidas significativas de producto en diferentes centros de acopio, con el consecuente fortalecimiento de la seguridad alimentaria.

Botánica económica

Analizar las plantas útiles y perjudiciales mediante el estudio de su taxonomía, sistemática, morfología, distribución, ecología, evolución, agronomía, formas de uso, comercio y acondicionamiento, cultura e historia, para identificar su relevancia económica.

Cultivos agroindustriales

Evaluar la producción, procesamiento y relación de cultivos, a través del análisis de sus parámetros agronómicos y de industrialización, para su aprovechamiento como materia prima para la elaboración de productos terminados.

Cultivos de cereales y leguminosas

Producir integralmente los principales cultivos de cereales y leguminosas desde su establecimiento hasta su cosecha, mediante el estudio de su problemática técnica y socioeconómica, planeación, tecnología de producción, factores climáticos y edáficos a fin de mejorar su producción agrícola, acondicionamiento y comercialización.

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.



Continuación...

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Agronómicas Implementar la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.	Entomología económica Analizar los insectos útiles y perjudiciales mediante el estudio de su taxonomía, morfología, distribución, fisiología, ecología, evolución para evaluar su impacto y relevancia económica en la agricultura y agroindustria. 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. Fitosanidad Examinar daños causados por patógenos en cultivos agrícolas y plagas en la agroindustria mediante el estudio de sus ciclos biológicos, síntomas y diversos análisis para su control integrado sostenible. Fruticultura (optativa) Evaluar la producción, procesamiento y relación de cultivos frutícolas, a través del análisis de sus parámetros agronómicos para su consumo en fresco o procesado. Olericultura Producir hortalizas, mediante el uso de técnicas sostenibles, tecnología de vanguardia, así como prácticas de campo 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 Implementar la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.	Producción pecuaria Diagnosticar los sistemas pecuarios como estrategia de producción social y económica mediante el estudio de las diferentes especies y razas de interés comercial, así como la aplicación de estrategias de alimentación, para su posterior transformación. Tecnología postcosecha Interpretar procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en productos de origen agrícola después de su recolección, mediante el análisis de los principios de la fisiología vegetal y la bioquímica en laboratorio con el fin de controlar y mantener su calidad, para prolongar su vida útil y minimizar las pérdidas durante el almacenamiento, transporte y comercialización.



OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Administrativas Implementar proyectos agroindustriales de acuerdo con la aplicación de los principios económicos y administrativos a las organizaciones productivas con la finalidad de generar valor a la cadena agroindustrial de manera ética y sostenible.	Comercialización agroindustrial Elaborar una propuesta de introducción de un producto agroindustrial en el mercado a partir del estudio de los canales de comercialización y el análisis de las características del consumidor para la venta de productos en los distintos ámbitos. Economía y administración agropecuaria Analizar los principios económicos y administrativos a partir del estudio de sus conceptos, así como de las teorías y métodos de los autores clásicos y contemporáneos, para su aplicación en las unidades productivas del sector. Habilidades directivas (optativa) Gestionar las organizaciones a partir del uso de las herramientas directivas para el desarrollo de grupos en la agroindustria. Negocios agroindustriales Desarrollar proyectos económico administrativos a partir de la elaboración de un estudio de factibilidad para proponer alternativas de solución a las problemáticas y/o aprovechar oportunidades del sector agropecuario.



OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR**OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Ciencias Exactas

Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.

Balance de materia y energía

Implementar los principios termodinámicos y las leyes de conservación de la materia y energía mediante la resolución e implementación de sus balances para la evaluación y toma de decisiones en procesos agroindustriales.

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.

Física

Describir fenómenos naturales a partir de la aplicación de las leyes de la física clásica a fin de entender procesos de transformación de la materia.

Fisicoquímica y termodinámica

Analizar los principios fisicoquímicos y termodinámicos mediante el estudio de las propiedades, comportamiento y transformación de la materia y energía para comprender las bases de los procesos agroindustriales.

Ingeniería eléctrica y mecánica

Planear procedimientos para la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de equipos, sistemas e instalaciones en la agroindustria, a partir del cumplimiento de los estándares y recomendaciones de operación y las normas de seguridad, para su implementación en procesos sostenibles.

Modelos matemáticos I

Analizar los principios matemáticos mediante el estudio del cálculo diferencial, integral y ecuaciones diferenciales para adquirir las bases aplicables en modelos matemáticos.



Continuación...

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Exactas Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.	Modelos matemáticos II Implementar modelos matemáticos a partir del estudio de sus definiciones, algoritmos, propiedades y teoremas para la resolución de problemas propios de la agronomía. Operaciones unitarias Integrar los balances de materia y energía de acuerdo con los fenómenos de transporte involucrados para el análisis de las operaciones unitarias en los procesos agroindustriales. 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 Interpretar reacciones químicas orgánicas e inorgánicas mediante su identificación y estequiometría a fin de relacionarlas a nivel molecular en los procesos agroindustriales.



OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR**Ciencias Naturales y Ambientales**

Analizar los ecosistemas y las interacciones entre los seres vivos y su entorno mediante el estudio de los principios metabólicos y de la meteorología con el propósito de promover la conservación del ambiente y el desarrollo sostenible.

OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

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 de los alimentos

Relacionar las propiedades químicas y biológicas de los alimentos mediante el análisis de su estructura, procesos biológicos y químicos que ocurren durante su producción, procesamiento y almacenamiento para contribuir a mejorar su calidad, seguridad y nutrición.

Biotecnología agroindustrial

Aplicar técnicas biotecnológicas en la mejora o modificación de los organismos mediante la revisión y aplicación de metodologías específicas, para potenciar propiedades sensoriales y funcionales de los productos.

Fisiología vegetal

Relacionar los procesos fisiológicos involucrados en el desarrollo de la célula, órgano y planta, mediante la aplicación de fitohormonas, termoperíodo y fotoperíodo, así como su efecto en la fotosíntesis y respiración, para medir su impacto en la producción de cultivos.

Impacto ambiental

Gestionar el manejo integral de los recursos mediante la observación de la normatividad vigente e inclusión de la economía circular como modelo de producción y consumo, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para diseñar procesos agroindustriales sostenibles, incluyendo el tratamiento de los residuos y minimizar el impacto ambiental.



Continuación...

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Naturales y Ambientales Analizar los ecosistemas y las interacciones entre los seres vivos y su entorno mediante el estudio de los principios metabólicos y de la meteorología con el propósito de promover la conservación del ambiente y el desarrollo sostenible.	Microbiología Identificar los diferentes microorganismos a través del estudio de sus funciones y características morfológicas para ejecutar correctamente protocolos de aislamiento y recuento estándar. Microbiología industrial y alimentaria Utilizar los principales grupos de microorganismos de interés alimentario, mediante su evaluación bioquímica, para la elaboración y conservación de los productos agropecuarios.



OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR**OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Ciencias Sociales y Humanidades

Gestionar la integración, la adaptación y conducta del ser humano a través de la comprensión de la evolución social y cultural para incidir en el desarrollo de su entorno.

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 y extensión rural (optativa)

Promover el mejoramiento integral de la calidad de vida de la población y de las actividades económicas, mediante la aplicación de las técnicas de intervención participativa para generar transferencia de tecnología del sector agropecuario.

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 Gestionar la integración, la adaptación y conducta del ser humano a través de la comprensión de la evolución social y cultural para incidir en el desarrollo de su entorno.	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.



Continuación...

OBJETIVO DE ÁREA CURRICULAR	OBJETIVO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Sociales y Humanidades Gestionar la integración, la adaptación y conducta del ser humano a través de la comprensión de la evolución social y cultural para incidir en el desarrollo de su entorno.	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.
	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 agroindustrial Evaluar proyectos de investigación a partir de la aplicación del método científico para resolver desafíos específicos de la agroindustria y del país.

¹ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

*Actividad académica.



3.2 Contenidos de aprendizaje

ÁREA CURRICULAR	UNIDAD DE APRENDIZAJE
Agroindustrial	<i>Emerging agro-industrial technologies</i> ⁱ (optativa)
	Cadena de frío (optativa)
	Ciencia de los alimentos
	Evaluación sensorial (optativa)
	Ingeniería de plantas agroindustriales (optativa)
	Ingeniería de procesos
	Innovación agroindustrial
	Integrativa profesional *
	Nutrición humana
	Práctica Profesional *
	Sistemas agroindustriales
	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria
	Tecnología de cereales
	Tecnología de frutas y hortalizas
	Tecnología de carne
	Tecnología de lácteos
Ciencias Agronómicas	<i>Trends in food science and technology</i> ⁱ (optativa)
	Almacenamiento y conservación de granos
	Botánica económica
	Cultivos agroindustriales
	Cultivos de cereales y leguminosas
	Edafología
	Entomología económica
	Fertilidad y nutrición vegetal
	Fitosanidad
	Fruticultura (optativa)
	Olericultura
	Producción pecuaria
	Tecnología postcosecha



Continuación...

ÁREA CURRICULAR	UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ciencias Económico Administrativas	Comercialización agroindustrial Economía y administración agropecuaria Habilidades directivas (optativa) Negocios agroindustriales
Ciencias Exactas	Balance de materia y energía Diseños experimentales Física Fisicoquímica y termodinámica Ingeniería eléctrica y mecánica Modelos matemáticos I Modelos matemáticos II Operaciones unitarias Probabilidad y estadística Química
Ciencias Naturales y Ambientales	Agrometeorología Bioquímica de los alimentos Biotecnología agroindustrial Fisiología vegetal Impacto ambiental Microbiología Microbiología industrial y alimentaria
Ciencias Sociales y Humanidades	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión Desarrollo y extensión rural (optativa) Ética de la confianza como responsabilidad Ética de la persona y la comunidad Inglés 5 Inglés 6 Inglés 7 Inglés 8 Investigación agroindustrial

[†] 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	Botánica económica	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
3	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	Seminario	0	3	3	3	Ciencias Sociales y Humanidades
4	Edafología	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
5	Ética de la confianza como responsabilidad	Seminario	0	4	4	4	Ciencias Sociales y Humanidades
6	Física	Curso	3	1	4	7	Ciencias Exactas
7	Fisicoquímica y termodinámica	Curso	3	2	5	8	Ciencias Exactas
8	Fisiología vegetal	Curso	3	2	5	8	Ciencias Naturales y Ambientales
9	Inglés 5	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
10	Inglés 6	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
11	Inglés 7	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
12	Inglés 8	Taller	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
13	Microbiología	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales



No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
14	Modelos matemáticos I	Curso	3	1	4	7	Ciencias Exactas
15	Modelos matemáticos II	Curso	3	1	4	7	Ciencias Exactas
16	Probabilidad y estadística	Curso	4	1	5	9	Ciencias Exactas
17	Química	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Exactas
18	Sistemas agroindustriales	Curso	3	1	4	7	Agroindustrial
18	TOTAL DEL NÚCLEO BÁSICO		41	38	79	120	



NÚCLEO SUSTANTIVO

OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Almacenamiento y conservación de granos	Taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
2	Balance de materia y energía	Taller	2	3	5	7	Ciencias Exactas
3	Bioquímica de los alimentos	Curso	4	1	5	9	Ciencias Naturales y Ambientales
4	Bioteología agroindustrial	Taller	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
5	Ciencia de los alimentos	Curso	4	0	4	8	Agroindustrial
6	Cultivos agroindustriales	Curso	3	2	5	8	Ciencias Agronómicas
7	Cultivos de cereales y leguminosas	Taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
8	Diseños experimentales	Curso	3	2	5	8	Ciencias Exactas
9	Economía y administración agropecuaria	Curso	3	1	4	7	Ciencias Económico Administrativas
10	Entomología económica	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
11	Fertilidad y nutrición vegetal	Curso	3	2	5	8	Ciencias Agronómicas
12	Fitosanidad	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
13	Ingeniería de procesos	Taller	2	3	5	7	Agroindustrial
14	Ingeniería eléctrica y mecánica	Taller	2	3	5	7	Ciencias Exactas



No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
15	Microbiología industrial y alimentaria	Laboratorio	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
16	Nutrición humana	Curso	3	1	4	7	Agroindustrial
17	Olericultura	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
18	Operaciones unitarias	Taller	2	3	5	7	Ciencias Exactas
19	Producción pecuaria	Taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
20	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	Curso	4	0	4	8	Agroindustrial
21	Tecnología postcosecha	Taller	2	3	5	7	Ciencias Agronómicas
21	TOTAL DEL NÚCLEO SUSTANTIVO		53	48	101	154	



NÚCLEO INTEGRAL

OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Comercialización agroindustrial	Taller	1	3	4	5	Ciencias Económico Administrativas
2	Ética de la persona y la comunidad	Seminario	0	4	4	4	Ciencias Sociales y Humanidades
3	Impacto ambiental	Curso-taller	2	3	5	7	Ciencias Naturales y Ambientales
4	Innovación agroindustrial	Taller	2	3	5	7	Agroindustrial
5	Investigación agroindustrial	Seminario	2	2	4	6	Ciencias Sociales y Humanidades
6	Negocios agroindustriales	Taller	1	4	5	6	Ciencias Económico Administrativas
7	Tecnología de cereales	Taller	2	3	5	7	Agroindustrial
8	Tecnología de frutas y hortalizas	Taller	2	3	5	7	Agroindustrial
9	Tecnología de carne	Taller	2	3	5	7	Agroindustrial
10	Tecnología de lácteos	Taller	2	3	5	7	Agroindustrial
	Integrativa profesional *	Estancia	--	**	**	8	Agroindustrial
	Práctica profesional *	Estancia	--	**	**	30	Agroindustrial

10+2*	SUBTOTAL	16	31+**	47+**	101	

*Actividad académica.

** Las horas de la actividad académica



OPTATIVAS. Cursar y acreditar 3 UUA para cubrir 15 créditos.

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Cadena de frío	Taller	1	3	4	5	Agroindustrial
2	Desarrollo y extensión rural	Taller	1	3	4	5	Ciencias Sociales y Humanidades
3	<i>Emerging agro-industrial technologies[†]</i>	Taller	1	3	4	5	Agroindustrial
4	Evaluación sensorial	Taller	1	3	4	5	Agroindustrial
5	Fruticultura	Taller	1	3	4	5	Ciencias Agronómicas
6	Habilidades directivas	Taller	1	3	4	5	Ciencias Económico Administrativas
7	Ingeniería de plantas agroindustriales	Taller	1	3	4	5	Agroindustrial
8	<i>Trends in food science and technology[†]</i>	Taller	1	3	4	5	Agroindustrial

3	SUBTOTAL	3	9	12	15	

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

13+2*	TOTAL DEL NÚCLEO INTEGRAL	19	40+**	59+**	116	

*Actividad académica.

** Las horas de la actividad académica



TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UAAA OBLIGATORIAS	49 + 2 Actividades académicas
UAAA OPTATIVAS	3
UAAA A ACREDITAR	52 + 2 Actividades académicas
CRÉDITOS	390



3.4 Distribución en periodos escolares

Primer periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Agrometeorología	3	2	5	8
Botánica económica	2	3	5	7
Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	0	3	3	3
Física	3	1	4	7
Modelos matemáticos I	3	1	4	7
Química	2	3	5	7
Sistemas agroindustriales	3	1	4	7
TOTAL	16	14	30	46

Segundo periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Bioquímica de los alimentos	4	1	5	9
Edafología	2	3	5	7
Ética de la confianza como responsabilidad	0	4	4	4
Fisicoquímica y termodinámica	3	2	5	8
Fisiología vegetal	3	2	5	8
Inglés 5	2	2	4	6
Modelos matemáticos II	3	1	4	7
TOTAL	17	15	32	49



Tercer periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Balance de materia y energía	2	3	5	7
Ciencia de los alimentos	4	0	4	8
Fertilidad y nutrición vegetal	3	2	5	8
Inglés 6	2	2	4	6
Microbiología	2	3	5	7
Probabilidad y estadística	4	1	5	9
TOTAL	17	11	28	45

Cuarto periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Cultivos agroindustriales	3	2	5	8
Diseños experimentales	3	2	5	8
Entomología económica	2	3	5	7
Inglés 7	2	2	4	6
Microbiología industrial y alimentaria	2	3	5	7
Operaciones unitarias	2	3	5	7
TOTAL	14	15	29	43



Quinto periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Biotecnología agroindustrial	2	3	5	7
Cultivos de cereales y leguminosas	2	3	5	7
Economía y administración agropecuaria	3	1	4	7
Fitosanidad	2	3	5	7
Ingeniería eléctrica y mecánica	2	3	5	7
Inglés 8	2	2	4	6
Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4	0	4	8
TOTAL	17	15	32	49

Sexto periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Almacenamiento y conservación de granos	2	3	5	7
Ingeniería de procesos	2	3	5	7
Integrativa profesional *	--	**	**	8
Negocios agroindustriales	1	4	5	6
Olericultura	2	3	5	7
Producción pecuaria	2	3	5	7
Tecnología postcosecha	2	3	5	7
TOTAL	11	19+**	30+**	49



Séptimo periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Comercialización agroindustrial	1	3	4	5
Ética de la persona y la comunidad	0	4	4	4
Impacto ambiental	2	3	5	7
Nutrición humana	3	1	4	7
Tecnología de cereales	2	3	5	7
Tecnología de lácteos	2	3	5	7
Optativa 1	1	3	4	5
TOTAL	11	20	31	42

Octavo periodo escolar

UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR
Innovación agroindustrial	2	3	5	7
Investigación agroindustrial	2	2	4	6
Tecnología de frutas y hortalizas	2	3	5	7
Tecnología de carne	2	3	5	7
Optativa 2	1	3	4	5
Optativa 3	1	3	4	5
TOTAL	10	17	27	37

Noveno periodo escolar

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

[†] 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

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 profesional* 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 Agroindustrial se deberán aprobar 49 UUAA obligatorias más 2 actividades académicas, 3 UUAA optativas para cubrir 390 créditos, de los cuales 375 obligatorios y 15 optativos. De los 390 créditos se deberán cubrir 120 del núcleo básico, 154 del sustantivo y 116 del integral.
2. Se podrá cursar un mínimo de 22 créditos y un máximo de 49 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 matrícula 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 Agroindustrial, Ingeniería Agronómica Fitotecnista e Ingeniería Agronómica en Floricultura (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, fotoperíodo 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.
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



UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	HT	HP	TH	CR	OBJETIVO
						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 Agroindustrial e Ingeniería Agronómica Fitotecnista (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 Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9			
O B L I G A T O R I A S	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8	Fertilidad y nutrición vegetal	Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	30		
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 2 5 7		Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7								
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotecnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne			2 3 5 7	
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8	Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial	2 2 4 6							
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7	Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7		Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8										
	Física	3 1 4 7		Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7				
	O P T A T I V A S	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad	0 4 4 4	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			Ética de la persona y la comunidad	0 4 4 4
			Negocios agroindustriales		1 4 5 6		Comercialización agroindustrial		1 3 4 5		Innovación agroindustrial		2 3 5 7						
		Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2	1 3 4 5	Optativa 3	1 3 4 5												
		HT	16	HT	17	HT	17	HT	14	HT	17	HT	11	HT	11			HT	10
HP		14	HP	15	HP	11	HP	15	HP	15	HP	19+**	HP	20	HP	17		HP	**
TH		30	TH	32	TH	28	TH	29	TH	32	TH	30+**	TH	31	TH	27		TH	**
CR	46	CR	49	CR	45	CR	43	CR	49	CR	49	CR	42	CR	37	CR		**	



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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

^I UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS																			
<table><tr><td>Núcleo Básico</td><td>41</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar</td><td>38</td></tr><tr><td>y acreditar 18 UUAA</td><td>79</td></tr><tr><td></td><td>120</td></tr></table>		Núcleo Básico	41	Obligatorio: cursar	38	y acreditar 18 UUAA	79		120	<table><tr><td>Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos							
Núcleo Básico	41																		
Obligatorio: cursar	38																		
y acreditar 18 UUAA	79																		
	120																		
Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos																			
<table><tr><td>Núcleo Sustantivo</td><td>53</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar</td><td>48</td></tr><tr><td>y acreditar 21 UUAA</td><td>101</td></tr><tr><td></td><td>154</td></tr></table>		Núcleo Sustantivo	53	Obligatorio: cursar	48	y acreditar 21 UUAA	101		154	<table><tr><td>Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos							
Núcleo Sustantivo	53																		
Obligatorio: cursar	48																		
y acreditar 21 UUAA	101																		
	154																		
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos																			
<table><tr><td>Núcleo Integral</td><td>16</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *</td><td>31+**</td></tr><tr><td></td><td>47+**</td></tr><tr><td></td><td>101</td></tr></table>		Núcleo Integral	16	Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**		47+**		101	<table><tr><td>Núcleo Integral</td><td>3</td></tr><tr><td>Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>12</td></tr><tr><td></td><td>15</td></tr></table>		Núcleo Integral	3	Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9		12		15
Núcleo Integral	16																		
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**																		
	47+**																		
	101																		
Núcleo Integral	3																		
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9																		
	12																		
	15																		
		<table><tr><td>Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos															
Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos																			

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



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	
Aditivos agroindustriales	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Administración agropecuaria	5	7	Obligatoria	Economía y administración agropecuaria	4	7	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Economía agropecuaria	4	6	Obligatoria					
Agroecología	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Agrometeorología cuantitativa	5	7	Obligatoria	Agrometeorología	5	8	Obligatoria	Cambio de denominación y créditos
Análisis de los alimentos	5	6	Obligatoria					Sin equivalencia
Balances de materia y energía	5	7	Obligatoria	Balance de materia y energía	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Bioquímica de los alimentos	5	8	Obligatoria	Bioquímica de los alimentos	5	9	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Química orgánica y macromolecular	5	8	Obligatoria					
Bioquímica general	5	7	Obligatoria					Sin equivalencia
Biotechnología agroindustrial	5	7	Optativa	Biotechnología agroindustrial	5	7	Obligatoria	Cambio de carácter
Biotechnología en tejidos vegetales	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Comunicación profesional	5	6	Obligatoria					Sin equivalencia
Control estadístico de procesos	5	7	Obligatoria	Probabilidad y estadística	5	9	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Estadística y probabilidad	5	7	Obligatoria					
Diseños experimentales	5	7	Obligatoria	Diseños experimentales	5	8	Obligatoria	Cambio de créditos
Ecofisiología de cultivos	4	6	Obligatoria					Sin equivalencia



Continuación...

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	TH	CR	Carácter	Unidad de aprendizaje	TH	CR	Carácter	
Edafología	5	7	Obligatoria	Edafología	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Electricidad industrial	5	7	Obligatoria	Ingeniería eléctrica y mecánica	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Entomología agrícola	5	7	Obligatoria	Entomología económica	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Envases y embalajes	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Ética y ejercicio profesional	4	6	Obligatoria					Sin equivalencia
Evaluación sensorial	5	7	Optativa	Evaluación sensorial	4	5	Optativa	Cambio de horas y créditos
Física del movimiento	4	6	Obligatoria	Física	4	7	Obligatoria	Cambio de denominación y créditos
Fisicoquímica y termodinámica	5	8	Obligatoria	Fisicoquímica y termodinámica	5	8	Obligatoria	Sin cambio
Fisiología vegetal	5	7	Obligatoria	Fisiología vegetal	5	8	Obligatoria	Cambio de créditos
Fisiología y tecnología postcosecha	5	7	Obligatoria	Tecnología postcosecha	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Formulación y evaluación de proyectos	5	7	Obligatoria	Negocios agroindustriales	5	6	Obligatoria	Cambio de denominación y créditos
Genética vegetal	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Hoja de cálculo avanzada	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Ingeniería de procesos	5	7	Obligatoria	Ingeniería de procesos	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Investigación de operaciones	5	7	Obligatoria					
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



Continuación...

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	TH	CR	Carácter	Unidad de aprendizaje	TH	CR	Carácter	
Innovación y desarrollo de productos	6	7	Obligatoria	Innovación agroindustrial	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación y horas
Integrativa profesional *	**	8	Obligatoria	Integrativa profesional *	**	8	Obligatoria	Sin cambio
Introducción a la agroindustria	4	7	Obligatoria	Sistemas agroindustriales	4	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Manejo y conservación de granos	5	7	Obligatoria	Almacenamiento y conservación de granos	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Matemáticas básicas en agronomía	4	6	Obligatoria	Modelos matemáticos I	4	7	Obligatoria	Cambio de denominación y créditos
Metodología de la investigación agroindustrial	4	6	Obligatoria	Investigación agroindustrial	4	6	Obligatoria	Cambio de denominación
Microbiología general	5	7	Obligatoria	Microbiología	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Microbiología industrial y alimentaria	5	7	Obligatoria	Microbiología industrial y alimentaria	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Modelos matemáticos	5	8	Obligatoria	Modelos matemáticos II	4	7	Obligatoria	Cambio de denominación, horas y créditos
Morfología vegetal	5	7	Obligatoria	Botánica económica	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Sistemática vegetal	4	6	Obligatoria					
Normatividad agropecuaria	4	6	Obligatoria	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4	8	Obligatoria	Cambio de denominación, contenidos, horas y créditos
Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	5	7	Obligatoria					
Nutrición humana	4	7	Optativa	Nutrición humana	4	7	Obligatoria	Cambio de carácter
Olericultura	5	7	Obligatoria	Olericultura	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Operaciones unitarias	5	7	Obligatoria	Operaciones unitarias	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	
Organización de productores y gestión agroempresarial	5	7	Obligatoria					Sin equivalencia
Práctica profesional *	**	30	Obligatoria	Práctica profesional *	**	30	Obligatoria	Sin cambio
Producción de cultivos de granos	5	7	Obligatoria	Cultivos de cereales y leguminosas	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Producción de cultivos frutícolas	5	7	Obligatoria	Fruticultura	4	5	Optativa	Cambio de denominación, horas, créditos y carácter
Producción pecuaria	5	7	Obligatoria	Producción pecuaria	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Química agrícola	5	7	Obligatoria					Sin equivalencia
Sistemas de irrigación	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Sociología rural	4	6	Obligatoria					Sin equivalencia
Tecnología de cereales	5	7	Obligatoria	Tecnología de cereales	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Tecnología de frutas y hortalizas	5	7	Obligatoria	Tecnología de frutas y hortalizas	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Tecnología de la carne	5	7	Obligatoria	Tecnología de carne	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
Tecnología de lácteos	5	7	Obligatoria	Tecnología de lácteos	5	7	Obligatoria	Sin cambio
Tecnología de oleaginosas	5	7	Optativa					Sin equivalencia
Tecnología frigorífica	5	7	Optativa	Cadena de frío	4	5	Optativa	Cambio de denominación, horas y créditos
Topografía digital	4	6	Obligatoria					Sin equivalencia



Continuación...

Plan de Estudios 2015				Plan de Estudios 2024				Relación
Unidad de aprendizaje	TH	CR	Carácter	Unidad de aprendizaje	TH	CR	Carácter	
Tratamientos de agua, subproductos y residuos	5	7	Obligatoria	Impacto ambiental	5	7	Obligatoria	Cambio de denominación
<i>Trends in food science and technology</i> [†]	5	7	Optativa	<i>Trends in food science and technology</i> [†]	4	5	Optativa	Cambio de horas y créditos
				Ciencia de los alimentos	4	8	Obligatoria	Nueva
				Comercialización agroindustrial	4	5	Obligatoria	Nueva
				Cultivos agroindustriales	5	8	Obligatoria	Nueva
				Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	3	3	Obligatoria	Nueva
				Desarrollo y extensión rural	4	5	Optativa	Nueva
				<i>Emerging agro-industrial technologies</i> [†]	4	5	Optativa	Nueva
				Ética de la confianza como responsabilidad	4	4	Obligatoria	Nueva
				Ética de la persona y la comunidad	4	4	Obligatoria	Nueva
				Fertilidad y nutrición vegetal	5	8	Obligatoria	Nueva
				Fitosanidad	5	7	Obligatoria	Nueva
				Habilidades directivas	4	5	Optativa	Nueva
				Ingeniería de plantas agroindustriales	4	5	Optativa	Nueva
				Química	5	7	Obligatoria	Nueva

*Actividad académica.

** Las horas de la actividad académica.

[†] 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 Agroindustrial 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 híbrido	Abierta	A distancia	Virtual/ línea
Actores	<i>Profesor:</i> experto en la disciplina, que en cada UA conduce el proceso de enseñanza y aprendizaje <i>Tutor:</i> Orienta al alumno sobre las decisiones de su trayectoria académica y apoya la mejora de su aprovechamiento escolar		<i>Asesor:</i> experto en la disciplina, que ofrece asesorías a uno o varios alumnos. <i>Diseñador de materiales didácticos:</i> diseña material educativo.	<i>Asesor:</i> experto en la disciplina, que ofrece asesorías a uno o varios alumnos. <i>Diseñador de material educativo:</i> experto en la UA y disciplina que diseña y adecua material de enseñanza y aprendizaje en plataformas digitales. <i>Diseñador gráfico:</i> diseña ambientes virtuales de aprendizaje, sistemas multimedia y materiales estéticamente llamativos <i>Programador:</i> crea y da mantenimiento a una plataforma educativa <i>Tutor:</i> Orienta al alumno sobre las decisiones de su trayectoria académica y apoya la mejora de su aprovechamiento escolar.	<i>Profesor:</i> experto en la disciplina, que en cada UA conduce el proceso de enseñanza y aprendizaje <i>Tutor:</i> 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...

Características	Sistemas de la enseñanza				
	Escolarizada		No escolarizada		
	Sistema presencial	Sistema híbrido	Sistema presencial	A distancia	Sistema presencial
Alumno	Destina tiempo completo al estudio		-Con ocupación laboral -Limitaciones de tiempo -Que haya interrumpido sus estudios y los desea retomar -Que haya postergado sus estudios	-Con limitaciones de tiempo -Con limitaciones geográficas	-Con disponibilidad de tiempo -Por elección no asiste a clases presenciales
	Asiste a clases síncronas presenciales	Asiste a clases síncronas presenciales y virtuales	Tiene la capacidad de autogestión, autoaprendizaje, autodisciplina, análisis crítico y reflexivo	Tiene la capacidad de autogestión, de uso de las tecnologías, autodisciplina para la entrega de actividades, el análisis crítico y reflexivo	Tiene la capacidad de trabajo colaborativo, uso de las tecnologías, autodisciplina para la entrega de actividades, el análisis crítico y reflexivo
	Tiene la capacidad de trabajo colaborativo, uso de las tecnologías, el análisis crítico y reflexivo				
Proceso de enseñanza y aprendizaje	Se da a través de la conducción del profesor.		Se da a través del autoaprendizaje con base en la guía de estudio independiente y en su caso la guía del asesor.	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	Se da a través de la conducción del profesor con base en la guía de estudio independiente
Documentos de programación pedagógica	Programa de estudios Guía de evaluación del aprendizaje Guía pedagógica Guía de organización pedagógica			Guía de estudio independiente	
Tecnologías de la información y la comunicación	Utiliza tecnologías de la información y la comunicación como herramientas de apoyo	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.	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	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.	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.



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.		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 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
	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
Actividades externas del alumno	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 (Science, Technology, Engineering Arts, Mathematics).	Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo Taller educativo Seminario Aprendizaje <i>in situ</i> 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.

Básicas o para la vida - Contexto social

- 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 autocrítico.
- 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...

- Autoconciencia emocional.
- Regulación emocional.
- Autoestima.
- Empatía
- Asertividad.
- Resolución de conflictos.

Transferibles o Genéricas – Contexto laboral

- 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.
- Estructurar actividades concretas.
- Brindar instrucciones básicas y secuenciales.
- Planear, organizar, controlar y dirigir reuniones.
- Organizar el tiempo y recursos.
- 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.
- 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.



Continuación...

- Trabajar armoniosamente con los involucrados en el proceso educativo.
- Manejar grandes grupos.
- Comprender las diferencias culturales, sociales y económicas.
- Poseer una visión sistémica para entender el contexto escolar.
- Detectar obstáculos que interfirieran en el proceso educativo.
- Proponer o gestionar alternativas de solución.

Profesionales o 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
Agrometeorología	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Ingeniería Ambiental, Geografía o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en agrometeorología o áreas a fines.
Almacenamiento y conservación de granos	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Balance de materia y energía	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o áreas afines. Deseable con experiencia en plantas procesadoras de alimentos, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Bioquímica de los alimentos	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Química en Alimentos, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Biotecnología agroindustrial	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Biotecnología, Biología, Bioquímica, Química o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Botánica económica	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Ingeniería Agroindustrial, Biología o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Cadena de frío	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia en Postcosecha y Acondicionamiento, así como con estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Ciencia de los alimentos	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería en Alimentos; Ingeniería Agroindustrial; Químico en Alimentos, o carrera afín. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en el área.
Comercialización agroindustrial	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Cultivos agroindustriales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia o estudios de posgrados en la producción de cultivos o áreas afines.
Cultivos de cereales y leguminosas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Agrónomo, Ingeniería Agroindustrial o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
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.
Desarrollo y extensión rural	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Agrónomo, Ingeniería Agroindustrial o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Diseños experimentales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia en investigación, así como con estudios de especialización y/o de posgrado en áreas a fines.
Economía y administración agropecuaria	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Agrónomo, Ingeniería Agroindustrial o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Economía, Administración o áreas afines.
Edafología	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en edafología o áreas a fines.



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
<i>Emerging agro-industrial technologies</i> ⁷	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Agrónomo, Ingeniería Agroindustrial o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Sistemas de automatización en la producción e industrialización de alimentos o en áreas afines.
Entomología económica	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Agrónomo, Ingeniería Agroindustrial, Biología o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
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.
Evaluación sensorial	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Química en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia y/o estudios de especialización en Evaluación Sensorial, Desarrollo de Alimentos, Mercadotecnia o áreas afines.
Fertilidad y nutrición vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en nutrición vegetal o áreas a fines.
Física	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Física, Matemáticas o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Fisicoquímica y termodinámica	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o áreas afines. Deseable con experiencia en plantas procesadoras de alimentos, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Fisiología vegetal	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en fisiología vegetal o áreas a fines.



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Fitosanidad	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo, Biología o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Fruticultura	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo, Ingeniería Agroindustrial o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Habilidades directivas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en la Agroindustria o áreas afines.
Impacto ambiental	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo, Química, Ingeniería Ambiental o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Ciencias ambientales o áreas afines.
Ingeniería de plantas agroindustriales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia en plantas procesadoras de alimentos, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Ingeniería de procesos	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería en Alimentos, Químico en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia en plantas procesadoras de alimentos, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Ingeniería eléctrica y mecánica	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Industrial, Ingeniería Química o áreas afines. Deseable con experiencia en mantenimiento de plantas industriales, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
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.



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
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.
Innovación agroindustrial	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Químico en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia en desarrollo de alimentos, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Investigación agroindustrial	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia en investigación, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Microbiología	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Biología o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Microbiología industrial y alimentaria	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Química en Alimentos, Biología o áreas afines a ciencias biológicas. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Modelos matemáticos I	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Matemáticas o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Modelos matemáticos II	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Agrónomo, Ingeniería Química, Física, Matemáticas o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Negocios agroindustriales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Agronegocios, Economía, Administración o áreas afines.
Nutrición humana	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en Nutrición o áreas afines.
Olericultura	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Operaciones unitarias	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o áreas afines. Deseable con experiencia en plantas procesadoras de alimentos, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Probabilidad y estadística	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia en investigación, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Producción pecuaria	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo, Médico Veterinario Zootecnista o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Química	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Química en Alimentos, Ingeniería Química o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Sistemas agroindustriales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.



Continuación...

Unidad de Aprendizaje	Perfil ideal del profesor
Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Química en Alimentos, Biología o áreas afines. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Tecnología de cereales	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Químico en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia en la transformación de productos a base de cereales, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Tecnología de frutas y hortalizas	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Químico en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia en la transformación de productos hortofrutícolas, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Tecnología de carne	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Químico en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia en la transformación de productos cárnicos, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Tecnología de lácteos	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Químico en Alimentos o áreas afines. Deseable con experiencia en la transformación de productos lácteos, así como estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.
Tecnología postcosecha	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Deseable con experiencia y/o estudios de especialización en Postcosecha o áreas afines.
<i>Trends in food science and technology</i> [†]	Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, Ingeniería Agroindustrial, Agrónomo o áreas afines. Dominio del idioma inglés, mínimo inglés B2. Deseable con experiencia, estudios de especialización y/o de posgrado en áreas afines.

[†] 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, videogradora, 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, maquinaria 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
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 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 Agroindustrial* 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 trece 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 contruidos 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 conceptualización 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 lineamientos 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
- Guillermo De Icaza Tena, 2018. La Vida Útil de los Alimentos y sus Principales Reacciones: ¿Qué pasa en los alimentos con el tiempo? Innovación Editorial Lagares de México, S.A, de C.V.
- 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
- Hernandez y Rodriguez S. (2011) Introducción a la Administración. 5ta Edición. Editorial McGrawHill. Pag.3
- Jaques D. (1996). La educación encierra un tesoro. "Madrid": Ediciones Unesco.
- Kaoru Ishikawa (1988): "Es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto que sea el más económico, útil y siempre satisfactorio para el consumidor".
- La Vida Útil de los Alimentos y sus Principales Reacciones: ¿Qué pasa en los alimentos con el tiempo? Innovación Editorial Lagares de México, S.A, de C.V.
- 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.
- 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.
- Villegas de Gante A., Flores Girón E., Martín Marquez Roa L., Rodríguez Peralta D.M., Sandoval Castilla O. (2021). La agroindustria alimentaria: un enfoque sistémico. México, Editorial bba.
- Zabalza, M. A. (2006). Competencias docentes del profesorado universitario calidad y desarrollo profesional. España.

Mesografía

- Agenda 2030, Organización de las Naciones Unidas 2017, México
<https://www.onu.org.mx/agenda-2030/>
- Agendas Estadísticas, UAEMéx (2015-2022). <http://planeacion.uaemex.mx/Agenda.html>
- Agrónomos ocupación (2231) – 2022-T4. Recuperado de:
<https://datamexico.org/es/profile/occupation/agronomos>
- 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>
- 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>
- Citrofrut S.A de C.V. (2020). La agroindustria en México, una palanca para el desarrollo. Recuperado de <https://citrofrut.com/noticias/la-agroindustria-en-mexico-una-palanca-para-el-desarrollo/>



- Expectativas laborales para el futuro en OLA, (2023). Recuperado de: https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/preparate-empleo/Expectativas_laborales.html
- Fideicomiso de Riesgo Compartido (2017). Normatividad vigente en México aplicada a la inocuidad de los alimentos. <https://www.gob.mx/firco/articulos/valor-agregado-en-el-sector-agropecuario?idiom=es>
- 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>
- 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>
- Guillermina García (2023). Este es el papel del análisis de datos en la agroindustria. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/este-es-el-papel-del-analisis-de-datos-en-la-agroindustria/>
- 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>
- IMEDEO, N. (2002). Hacia una Didáctica General. En N. IMEDEO, Hacia una Didáctica General. Argentina: Dinámica Tercera Edición.
- Labajo González, L. (2015-2016). El método científico. Consultado el 22-09-23 <https://www.ucm.es/data/cont/docs/107-2016-02-17-El%20M%C3%A9todo%20Cient%C3%ADfico.pdf>
- 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. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es>
- Luna, E. (SD). Las profesiones con mayor futuro en Vida Alterna. Disponible en: https://www.profesiones.com.mx/las_profesiones_con_mayor_futuro.htm
- Manual Conservación de alimentos (INACAP.CL). Disponible en: https://www.inacap.cl/web/material-apoyo-cedem/profesor/Gastronomia/Manuales/Manual_Conseleccion_de_Alimentos.pdf



- Martínez, E. (2018). Capacidades tecnológicas en la agroindustria en México. Marco analítico para su investigación en *Análisis económico* (vol. 33, núm. 84). Ciudad de México: Scielo. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-66552018000300169
- 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>
- OMS/OPS. (2022). Indicadores básicos 2022. Disponible en: <https://www.paho.org/es/evidencia-e-inteligencia-para-accion-salud/indicadores-basicos-2022>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. OCDE-FAO *Perspectivas Agrícolas 2021-2030*.
- Organización Internacional del trabajo. <https://www.ilo.org/global/lang-es/index.htm>
- Parra, D. (2003) *Manual de Estrategias de Enseñanza/Aprendizaje*. Ministerio de la Protección Social, Servicio Nacional de Aprendizaje. Medellín, Colombia.
- Participación del sector agrícola en el producto interno bruto (PIB) en México de 2009 a 2021 en STATISTA. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/645542/participacion-del-sector-agricola-en-pib-mexico/#:~:text=En%202021%2C%20la%20participaci%C3%B3n%20de,fue%20del%202%2C5%25>.
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias*. México: Pearson
- 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>
- Plan de Desarrollo de la Facultad de Ciencias Agrícolas 2022-2026. Disponible en: <https://agricolas.uaemex.mx/fcagri/plan-de-deasrrollo-2014-2018.html>
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. <https://www.gob.mx/cenace/acciones-y-programas/plan-nacional-de-desarrollo-2019-2024-195029>
- Población ocupada en el sector de la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza en México del primer trimestre de 2017 al cuarto trimestre de 2021 en STATISTA. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/586098/poblacion-ocupada-en-el-sector-agropecuario-en-mexico/>



- 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
- 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>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura>
- Secretaría de Bienestar. (2019). Programa Sectorial de Bienestar derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/575834/Programa_Sectorial_de_Bienestar.pdf
- Secretaría de Economía (2020). Directorio de Instituciones Educativas que Imparten Carreras de Ciencias de la Tierra: Geología, Geofísica, Minas y Metalurgia. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/564133/_ENE2020__Folleto_ciencias_de_la_tierra.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>
- 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
- Tendencias actuales del mercado laboral en OLA, (2023). Recuperado de: https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Tendencias_actuales.html.



- 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
- Vilar, J.; Stahnke, B. & Núñez, S. (2004). Sistemas de gestión de la calidad en el sector agroalimentario. Agroalimentaria, 9(18), 87-93. Recuperado en 29 de septiembre de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542004000100007&lng=es&tlng=es.
- 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>



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 reestructurado.

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 AGROINDUSTRIAL**



PROGRAMA DE ESTUDIOS

BOTÁNICA ECONÓMICA

Elaboró:	Dr. José Antonio López Sandoval	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtro. Gustavo Salgado Benítez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Amalia Pérez Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Alina Morquecho Contreras	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 27 de noviembre de 2023	H. Consejo de Gobierno 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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Botánica económica

Carga académica

2

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Laboratorio

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Agronómicas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

☐

Ingeniería Agronómica en Floricultura

☐

Ingeniería Agroindustrial

☐



II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje Botánica Económica, forma parte del núcleo básico; su trascendencia e importancia se debe a que le proporcionará al alumno las bases teóricas para distinguir las especies cultivadas con diferentes propósitos, los ambientes donde se cultivan y aspectos de postcosecha, lo que le permite tener una visión amplia, integral e innovadora de la agricultura.

El programa de estudios está estructurado en cuatro unidades temáticas, en la unidad uno, se destaca la importancia del estudio de la Botánica Económica; en la unidad dos se describen especies de cereales, leguminosas, verduras y frutas; en la unidad tres se abordan especies cultivadas productoras de aceites, ceras, carbohidratos, hidrogeles, látex, resinas, biocombustibles, fibras, colorantes, taninos, madera, corcho, bambú y bebidas estimulantes y en la unidad cuatro se resalta la importancia de especies cultivadas con propiedades medicinales, drogas psicoactivas, venenos, especias, hierbas de olor, perfumes y ornamentales. Para las especies estudiadas en cada una de las unidades, se abordarán aspectos evolutivos, biodiversidad y producción. Por tanto, la unidad de aprendizaje requiere de sesiones en laboratorio para conocer los aspectos morfológicos, taxonómicos, agronómicos y de uso.

Finalmente, sus contenidos contribuyen al bienestar humano a través del estudio de la diversidad dentro de las plantas cultivadas con nuevas alternativas de cultivo y opciones de manejo, los cuales mejoran la eficiencia de la producción, así como la salud del ser humano y sus agroecosistemas; conocimientos que son esenciales para lograr el perfil de egreso del profesional.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Botánica económica 2 3 5 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8		Entomología económica 2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas 2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos 2 3 5 7	Tecnología de cereales 2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas 2 3 5 7	Práctica profesional ** ** *
	Agrometeorología 3 2 5 8	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Cultivos agroindustriales 3 2 5 8	Fitosanidad 2 3 5 7	Tecnología postcosecha 2 3 5 7			
	Modelos matemáticos I 3 1 4 7	Modelos matemáticos II 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Biotechnología agroindustrial 2 3 5 7	Producción pecuaria 2 3 5 7	Tecnología de lácteos 2 3 5 7	Tecnología de carne 2 3 5 7	
	Química 2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos 4 1 5 9	Ciencia de los alimentos 4 0 4 8			Olericultura 2 3 5 7	Nutrición humana 3 1 4 7	Investigación agroindustrial 2 2 4 6	
	Sistemas agroindustriales 3 1 4 7		Microbiología 2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria 2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria 4 0 4 8				
	Física 3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica 3 2 5 8	Balance de materia y energía 2 3 5 7	Operaciones unitarias 2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica 2 3 5 7	Ingeniería de procesos 2 3 5 7	Impacto ambiental 2 3 5 7		
					Economía y administración agropecuaria 3 1 4 7	Negocios agroindustriales 1 4 5 6	Comercialización agroindustrial 1 3 4 5	Innovación agroindustrial 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			
	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		
							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	
OPTATIVAS								Optativa 3 1 3 4 5	
	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 17 HP 11 TH 28 CR 45	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 11 HP 19*** TH 30*** CR 49	HT 11 HP 20 TH 31 CR 42	HT 10 HP 17 TH 27 CR 37	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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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 la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar las plantas útiles y perjudiciales mediante el estudio de su taxonomía, sistemática, morfología, distribución, ecología, evolución, agronomía, formas de uso, comercio y acondicionamiento, cultura e historia, para identificar su relevancia económica.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Botánica Económica

Objetivo: Analizar la importancia de la botánica económica mediante el estudio de especies cultivadas; su diversidad, evolución y manejo, para tener una visión amplia, integral e innovadora de la agricultura.

Contenidos:

- 1.1 Definición de Botánica Económica
- 1.2 Origen de las especies cultivadas
- 1.3 Domesticación de las plantas cultivadas
- 1.4 Diversidad de plantas cultivadas: útiles y perjudiciales (malezas)
- 1.5 Mejoramiento genético de plantas cultivadas

Unidad temática 2. Especies cultivadas I

Objetivo: Analizar especies de cereales, leguminosas, verduras y frutas a través del estudio de su origen, domesticación, diversidad, usos y producción, para identificar su relevancia económica.

Contenidos:

- 2.1 Cereales
- 2.2 Leguminosas
- 2.3 Verduras
- 2.4 Frutas

Unidad temática 3. Especies cultivadas II

Objetivo: Analizar especies cultivadas productoras de aceites, ceras, carbohidratos, hidrogeles, látex, resinas, biocombustibles, fibras, colorantes, taninos, madera, corcho, bambú y bebidas estimulantes, a través del estudio de su origen, domesticación, diversidad, usos y producción, para identificar su relevancia económica.

Contenidos:

- 3.1 Aceites y ceras
- 3.2 Carbohidratos
- 3.3 Hidrogeles, látex, resinas y biocombustibles
- 3.4 Fibras, colorantes y taninos
- 3.5 Madera, corcho y bambú
- 3.6 Bebidas estimulantes



Unidad temática 4. Especies cultivadas III

Objetivo: Analizar especies cultivadas con propiedades medicinales, drogas sicoactivas, venenos, especias, hierbas de olor, perfumes y ornamentales, a través del estudio de su origen, domesticación, diversidad, usos y producción, para identificar su relevancia económica.

Contenidos:

- 4.1 Plantas medicinales
- 4.2 Drogas sicoactivas y venenos
- 4.3 Especias, hierbas de olor y perfumes
- 4.4 Ornamentales



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Bye, R. (1998). La intervención del hombre en la diversificación de las plantas en México. En T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa: Diversidad biológica de México: orígenes y distribución, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Goodland, R. (1997). Environmental sustainability in agriculture: diet matters. *Ecological Economics* 23. Pp. 189-200.
- Hanelt, P. (1997). The actual flora of cultivated plants: the result of autochthonous developments and foreign introductions. *Monografía del Jardín Botánico de Córdoba* 5. Pp. 59-69.
- Rzedowski, J. con L. Huerta M. (1978). Vegetación de México. Limusa, México, D.F.
- Speedy, A. W. (2003). Global production and consumption of animal source food. *Journal of Nutrition* 133: 4048S-4053S.
- Styles, B. J. (1986). Intraspecific classification of wild and cultivated plants. (The Systematica Association Special Volume 29). Clarendon Press, Oxford, Gran Bretaña.
- Wickens, G. E. (1990). What is economic botany? *Economic Botany* 44.

Complementario:

- Ortega Patzka, R. (2003). *La diversidad de maíz en México* en Sin maíz no hay país. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, D.F. Pp. 123-154.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



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 27 de noviembre de 2023	H. Consejo de Gobierno 27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ciencias Agrícolas

Estudios profesionales

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Agrometeorología

Carga académica

3

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

5

Total de
horas

8

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Agronómicas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

X

Ingeniero Agrónomo en Floricultura

X

Ingeniero Agrónomo Industrial

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 tomar 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 Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9		
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8		Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional	30	
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7						
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotechnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne			2 3 5 7
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial			2 2 4 6
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7		Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8									
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7				
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial			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						
	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				
													Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2			1 3 4 5
														Optativa 3	1 3 4 5			
HT 16 HP 14 TH 30 CR 46		HT 17 HP 15 TH 32 CR 49		HT 17 HP 11 TH 28 CR 45		HT 14 HP 15 TH 29 CR 43		HT 17 HP 15 TH 32 CR 49		HT 11 HP 19+** TH 30+** CR 49		HT 11 HP 20 TH 31 CR 42		HT 10 HP 17 TH 27 CR 37		HT -- HP ** TH ** CR 30		
OPTATIVAS																		



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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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 la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.

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 atmósfera 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 atmósfera 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 atmósfera
 - 2.2.1 Estructura vertical de la atmósfera
- 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 atmósfera.
 - 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 especies 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 biometeorológicos de necesidad calórica
 - 3.6.4 Índices agroclimáticos de sumas de temperatura
 - 3.6.5 Índices biometeorológicos 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.). Pearson Servicio 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 AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

MODELOS MATEMÁTICOS I

Elaboró:	Dra. Luz Raquel Bernal Martínez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Gabriela Salomón Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtro. Juan José Martínez Villanueva	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Ph.D. Francisco Gutiérrez Rodríguez	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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Modelos matemáticos I

Carga académica

3

Horas
teóricas

1

Horas
prácticas

4

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Exactas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Modelos Matemáticos II

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

☐

Ingeniería Agronómica en Floricultura

☐

Ingeniería Agroindustrial

☐



II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje Modelos matemáticas I, permite al alumno contar con elementos para construir modelos matemáticos que permitan representar fenómenos y problemas. A lo largo de la formación del futuro profesional se aplicarán las herramientas estudiadas en esta unidad de aprendizaje, aportando las bases teóricas para el desarrollo de procesos agroindustriales, y las diversas tecnologías de alimentos.

El programa de estudios cuenta con tres unidades temáticas, la primera aborda los contenidos sobre propiedades de los logaritmos, razones trigonométricas, teoremas del seno y el coseno. La unidad dos, trata del cálculo diferencial e integral, que contiene los conceptos en función, límites, derivadas e integrales, y la relación que existe entre ellos. Por último, ecuaciones diferenciales, que pueden ser aplicadas para obtener e interpretar la solución de problemas diversos en las que intervienen variables definidas en diversos contextos.

El contenido de esta unidad de aprendizaje es secuencial para Modelos matemáticos II y por ello están seriadas. Así mismo, aporta las bases para las unidades de aprendizaje como Balance de materia, Operaciones unitarias e Ingeniería de procesos, por lo que es indispensable en la formación del profesional.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9			
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional		
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 3 5 7		Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne	2 3 5 7				
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotechnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria		2 3 5 7	Investigación agroindustrial	2 2 4 6				
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8	Microbiología	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8	Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Impacto ambiental	2 3 5 7			
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7		Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Comercialización agroindustrial		1 3 4 5		Innovación agroindustrial	2 3 5 7
	Física	3 1 4 7		Operaciones unitarias	2 3 5 7	Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Integrativa profesional *	2 2 4 6	Ética de la persona y la comunidad	0 4 4 4	Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2		1 3 4 5	
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión	0 3 3 3	Inglés 5	2 2 4 6	Inglés 6	2 2 4 6	Inglés 7	2 2 4 6	Inglés 8	2 2 4 6	Ética de la persona y la comunidad	0 4 4 4	Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2	1 3 4 5		Optativa 3	1 3 4 5
		0 3 3 3		2 2 4 6	Inglés 6	2 2 4 6	Inglés 7	2 2 4 6	Inglés 8	2 2 4 6									
	Optativas		Optativa 1		Optativa 2		Optativa 3		Optativa 4		Optativa 5		Optativa 6		Optativa 7			Optativa 8	
	HT		16	HT		17	HT		17	HT		17	HT		11	HT		10	HT
HP		14	HP		15	HP		15	HP		15	HP		19+**	HP		17	HP	**
TH		30	TH		32	TH		28	TH		32	TH		31	TH		27	TH	**
CR		46	CR		49	CR		45	CR		49	CR		49	CR		37	CR	**



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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar los principios matemáticos mediante el estudio del cálculo diferencial, integral y ecuaciones diferenciales para adquirir las bases aplicables en modelos matemáticos.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Logaritmos y trigonometría

Objetivo: Identificar logaritmos y las razones trigonométricas de acuerdo con sus propiedades y las relaciones entre los lados y ángulos de un triángulo, para contar con los conocimientos básicos en el cálculo diferencial e integral

Temas:

- 1.1 Concepto y cálculo de logaritmos
- 1.2 Base de logaritmos
- 1.3 Logaritmos de la multiplicación y la división
- 1.4 Suma y resta de logaritmos
- 1.5 Logaritmo de una raíz
- 1.6 Regla de la potencia
- 2.1 Razones trigonométricas
- 2.2 Teorema del seno
- 2.3 Teorema del coseno

Unidad temática 2. Cálculo diferencial e integral

Objetivo: Analizar el teorema fundamental del cálculo a través de conceptos de funciones, límites, derivadas e integrales para resolver problemas de la ciencia y la ingeniería.

Temas:

- 2.1 Definición de una función
 - 2.1.1 Clasificación de funciones
 - 2.1.2 Gráficas de funciones algebraicas y trascendentes
- 2.2 Concepto de límites de una función
- 2.3 Límites laterales
- 2.4 Límites cuando la función tiende a infinito
- 2.5 Propiedades
- 2.6 Límites indeterminados
- 2.7 Derivadas.
 - 2.7.1 Propiedades de la derivada
 - 2.7.2 Definiciones básicas
 - 2.7.3 Fórmulas de derivación
 - 2.7.4 Derivadas de una función
 - 2.7.5 Pendiente de la recta tangente a una curva



2.7.6 Interpretación geométrica y aplicaciones

2.1 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

Unidad temática 3. Ecuaciones diferenciales

Objetivo: Resuelve planteamientos de fenómenos naturales que impliquen cambios por medio de ecuaciones diferenciales de primero, segundo y orden superior, para comprender las variables que lo conforman

Temas:

3.1 Definición de ecuaciones diferenciales

3.2 Clasificación de ecuación diferencial

3.3 Clasificación de una ecuación diferencial

3.4. Ecuaciones diferenciales de primer orden

3.5 Ecuaciones diferenciales de segundo orden y de orden superior

3.4 Transformada de Laplace



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.
- Bocco M. (2010) *Funciones elementales para construir modelos matemáticos*. Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica
- Consejo Nacional de Matemáticas (CONAMAT). (2015). *Matemáticas simplificadas*. PEARSON.
- James, Stewart. *Cálculo*. 4a Ed.
- Larson, Hostetler, Edwards. (2006). *Cálculo I*. 8ª 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.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

QUÍMICA

Elaboró:	Mtra. Martha Lilia Mejía Reynoso	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Adriana Villanueva Carvajal	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Ing. Malinali Guzmán Cisneros	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Lic. María Guadalupe Gutiérrez Martínez	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 27 de noviembre de 2027	H. Consejo de Gobierno 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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Química

Carga académica

2

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Laboratorio

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Exactas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

☐

Ingeniería Agronómica en Floricultura

☐

Ingeniería Agroindustrial

☐



II. Presentación del programa de estudios.

El estudio y comprensión de las estructuras y de los mecanismos de reacción de los elementos y compuestos químicos inorgánicos y orgánicos, forman parte del conocimiento básico necesario para entender los principios que rigen la naturaleza de la materia, particularmente de los compuestos del ámbito agroindustrial.

La importancia del estudio de la Química y su contribución al perfil de egreso se encuentra de manera específica en la identificación de los fenómenos y condiciones de producción, el acondicionamiento de las materias primas a partir de operaciones secuenciales, en retardar el deterioro de los alimentos a partir de los principios físicos, químicos y biológicos, así como en la aplicación de tecnologías y prácticas industriales a los productos agrícolas y pecuarios.

Lo anterior, dado que es necesario comprender la función de los compuestos químicos en la transformación de los productos agropecuarios para controlar el deterioro de estos, tanto en la producción primaria como en la industrialización. En este sentido, se hace necesario interpretar reacciones químicas orgánicas e inorgánicas mediante su identificación y estequiometría a fin de relacionarlas a nivel molecular en los procesos agroindustriales.

La unidad de aprendizaje se ubica en el primer periodo como parte de los conocimientos básicos requeridos en la formación profesional de los alumnos de la licenciatura, por lo tanto, el programa de estudios se conforma de tres unidades temáticas, la primera comienza con el estudio e interpretación de la tabla periódica de los elementos y su uso, con el fin de poder generar compuestos y su nomenclatura, aspectos de técnicas de separación y cálculos de composición, así como de la estructura y propiedades generales de los sólidos, líquidos y gases.

La segunda unidad temática se enfoca en el comportamiento ácido-base u óxido-reductor de las reacciones químicas, las interacciones de los elementos que participan en ellas estableciendo relaciones entre ácidos, bases compuestos oxidados y reducidos, el concepto de pH y el balanceo de ecuaciones.

Finalmente, la tercera unidad temática de este programa de estudios incluye conocimientos sobre la nomenclatura de los compuestos orgánicos y establece las relaciones entre ellos, de manera que se comprendan y apliquen los mecanismos de reacción que dan origen a los productos obtenidos de ellas.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9		
O B L I G A T O R I A S	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8		Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	30	
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7						
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotecnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne			2 3 5 7
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial			2 2 4 6
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7			Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8								
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7				
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial			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						
	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				
	O P T A T I V A S												Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2			1 3 4 5
														Optativa 3	1 3 4 5			
	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 17 HP 11 TH 28 CR 45	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 11 HP 19+** TH 30+** CR 49	HT 11 HP 20 TH 31 CR 42	HT 10 HP 17 TH 27 CR 37	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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Interpretar reacciones químicas orgánicas e inorgánicas mediante su identificación y estequiometría a fin de relacionarlas a nivel molecular en los procesos agroindustriales.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Conceptos de química inorgánica y propiedades de la tabla periódica

Objetivo: Analizar la relación de los elementos de la tabla periódica mediante la comprensión de la composición química de los compuestos inorgánicos para resolver problemas relacionados con las mezclas de estos.

Temas:

- 1.1 La tabla periódica de los elementos: propiedades y usos
- 1.2 Nomenclatura de los compuestos inorgánicos y su importancia
- 1.3 Mezclas: Técnicas de separación y cálculos de composición
- 1.4 Estructura y propiedades generales de los sólidos, líquidos y gases

Unidad temática 2. Las reacciones químicas y su equilibrio

Objetivo: Valorar el comportamiento ácido-base u óxido-reductor de las reacciones químicas mediante el estudio de las interacciones de los elementos que participan en ellas para balancearlas correctamente.

Temas:

- 2.1 Tipos de reacciones químicas
- 2.2 Ácidos, bases y concepto de pH
- 2.3 Equilibrios ácido-base y óxido-reducción
- 2.4 Balanceo de ecuaciones

Unidad temática 3. Estructura, nomenclatura y propiedades de los compuestos orgánicos

Objetivo: Analizar los compuestos orgánicos mediante el conocimiento de su estructura y propiedades químicas para comprobar la formación de los productos de sus reacciones.

Temas:

- 3.1 Clasificación de hidrocarburos alifáticos y aromáticos
- 3.2 Nomenclatura de compuestos orgánicos y grupos funcionales
- 3.3 Propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos
- 3.4 Mecanismos de reacción



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Brown, T.L., Lemay, H.E., Bursten, B.E., Burdge, J.R. (2022). Química: La ciencia central. Décimo segunda Edición. Pearson Educación, México.
- Carey F.A. y Giuliano, R.M. (2014). Química Orgánica. Novena edición, McGraw Hill / Interamericana Ediciones, México.
- Chang, R. (2020). Química. Décimo tercera edición. McGraw Hill / Interamericana Ediciones, México.
- Wade, L.G. (2016). Química Orgánica. Volumen 1 y Volumen 2. Novena Edición. Pearson Educación, México.

Complementario:

- Meislich, H., Nechamkin, H., Sharefkin, J., Hademenos, G. (2013). Química Orgánica. Serie Schaum's. Sexta Edición, McGraw Hill / Interamericana Ediciones, México.
- Rosenberg, J., Epstein, L., Krieger, P. (2013). Química. Serie Schaum's. Décima Edición. McGraw Hill / Interamericana Ediciones, México.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

SISTEMAS AGROINDUSTRIALES

Elaboró:	Ing. Yesenia Jasso García	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. María Dolores Mariezcurrena Berasain	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Aurelio Dominguez Lopez	Facultad de ciencias Agrícolas
	Dra. Luz Raquel Bernal Martínez	Facultad de ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 27 de noviembre de 2023	H. Consejo de Gobierno 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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Sistemas agroindustriales

Carga académica

3

Horas
teóricas

1

Horas
prácticas

4

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Agroindustrial

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

☐

Ingeniería Agronómica en Floricultura

☐

Ingeniería Agroindustrial

☐



II. Presentación del programa de estudios.

Esta UA constituye un acercamiento del alumno con la Ingeniería Agroindustrial en donde se trata de identificar, definir y describir los diferentes sistemas agroindustriales, por lo que se pretende que el profesional del sector agropecuario tenga la capacidad de entender la importancia de la calidad de la materia prima y los cambios producidos en los procesos agroindustriales como objetivo fundamental para obtener alimentos inocuos y de calidad. Será importante para el estudiante entender la diversidad de elementos y fenómenos económicos, sociales y técnicos involucrados en la agroindustria, abordándolos como un conocimiento integrador y empírico sin profundizar en el análisis.

Por todo ello, el programa de estudios aborda los aspectos generales y esenciales de la clasificación y selección de la materia prima, la elaboración de productos a partir de las materias primas de origen agropecuario y los procesos de conservación y transformación disponibles y utilizados en la actualidad, finalmente, podrá identificar los elementos económico-sociales y técnicos que participan en las empresas agroindustriales, considerando su complejidad, diversidad y desarrollo histórico.

La unidad de aprendizaje es un curso obligatorio, que no tiene seriación pero que establece las bases para la comprensión del resto de unidades de aprendizaje del plan de estudios.

Se compone de 4 Unidades temáticas, mismas que llevarán al estudiante a entender el proceso agroindustrial desde la producción, pasando por el acondicionamiento, posteriormente la transformación, concluyendo con la comercialización. La primera tiene que ver con el panorama de la producción agrícola y pecuaria en México, la segunda y tercera con el acondicionamiento de los productos agropecuarios y los procesos agroindustriales en la transformación de productos agropecuarios, respectivamente y la última con la problemática de la comercialización de los productos agroindustriales en México.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9		
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8		Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional	30	
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7						
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotecnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne			2 3 5 7
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial			2 2 4 6
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7			Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8								
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7				
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial			2 3 5 7



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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ 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		41 38 79 120	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos		
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 21 UUAA		53 48 101 154	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos		
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *		16 31+** 47+** 101	Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	3 9 12 15	Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos
TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS					
UUAA Obligatorias		49 + 2 Actividades Académicas			
UUAA Optativas		3			
UUAA a Acreditar		52 + 2 Actividades Académicas			
Créditos		390			

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Convertir los recursos naturales renovables de manera sostenible en sistemas de producción, agroindustrial y comercialización; mediante la innovación y desarrollo tecnológico, para obtener productos agroalimentarios inocuos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Explicar los diferentes sistemas agroindustriales mediante los principios de producción, acondicionamiento, transformación y comercialización; para contar con un panorama general de la actividad agroindustrial.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Conceptualización de la Agroindustria

Objetivo: Definir a la agroindustria a partir de sus características y factores que la integran para proporcionar un panorama general de ésta.

Temas:

- 1.1 Definición de Agroindustria
- 1.2 Objetivos de la Agroindustria
- 1.3 Elementos de la Agroindustria
- 1.4 Clasificación de la Agroindustria

Unidad temática 2. Panorama de la producción agrícola y pecuaria en México

Objetivo: Distinguir la producción agrícola y pecuaria en las regiones de México a partir de la definición de los sistemas, para proporcionar las perspectivas nacionales.

Temas:

- 2.1 Producción de cultivos agrícolas
- 2.2 Producción de la carne, leche y huevo
- 2.3 Regiones agroalimentarias de México

Unidad temática 3. Acondicionamiento de productos agropecuarios.

Objetivo: Identificar las operaciones postcosecha y postmortem de los productos agropecuarios a partir del estudio de los factores que influyen en el deterioro de los alimentos, así como sus principios y técnicas para el acondicionamiento y conservación de los productos agropecuarios de origen animal y vegetal.

Temas:

- 3.1 Deterioro de los alimentos
- 3.2 Acondicionamiento de productos de origen animal y vegetal
- 3.3 Acondicionamiento de productos agropecuarios no alimentarios de origen animal y vegetal
- 3.4 Métodos de conservación de los productos agropecuarios



Unidad temática 4. Procesos agroindustriales en la transformación de productos agropecuarios

Objetivo: Describir los procesos agroindustriales a partir del estudio de las diversas tecnologías para la transformación y sus procesos en los productos alimentarios y no alimentarios de origen vegetal y animal.

Temas:

- 4.1 Procesos agroindustriales alimentarios de origen vegetal y animal
- 4.2 Procesos agroindustriales no alimentarios de origen vegetal y animal

Unidad temática 5. Comercialización de los productos agroindustriales en México.

Objetivo: Analizar los elementos de la comercialización a través de la definición de captación, transporte, almacenamiento, puntos de venta y análisis de esta actividad con un fin rentable.

Temas:

- 5.1 Interacción de la producción agrícola y pecuaria con la agroindustria
- 5.2 Cadena de la comercialización de productos agropecuarios
- 5.3 Perspectivas y retos de la comercialización en la agroindustria



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Da Silva, CA.; Baker, D.; Shepherd, AW.; Jenane, C.; Miranda da Cruz, S. (Editores). (2013). Agroindustrias para el desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia.
- Dennis, C.; Aguilera, JM.; Satin, M. (2013). Tecnologías que dan forma al futuro. *In*: Da Silva, DA.; Baker, D.; Shepherd; Jenane, C.; Miranda da Cruz, S. (Editores). (2013). Agroindustrias para el desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia.
- Flores, V. J. J., Gómez, C. M. A. (1987). Agroindustria: Conceptualización y Niveles de Estudio. *In*: Sánchez-Peña, V. (Editor). La Agroindustria en México Volumen I. Programa Integración Agricultura-Industria. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Gallo, Ó., Hawkins, D., Luna-García, J. E., & Torres-Tovar, M. (2019). Trabajo decente y saludable en la agroindustria en América Latina. Revisión sistemática resumida. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 37(2), Pp. 7-21.
- Huerta-Dueñas, M., & Sandoval-Godoy, S. A. (2018). Sistemas de calidad como estrategia de ventaja competitiva en la agroindustria alimentaria. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(1), Pp. 19-28.
- Ickis, J. C., Leguizamón, F. A., Metzger, M., & Flores, J. (2009). La agroindustria: campo fértil para los negocios inclusivos. *Academia. Revista latinoamericana de administración*, (43), Pp. 107-124.
- Müller, A.; Sukhdev, P. (2018). Measuring what matters in agriculture and food systems: a synthesis of the results and recommendations of TEEB for Agriculture and Food's Scientific and Economic Foundations report. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEBAgriFood). UN Environment. Geneva. <http://teebweb.org/agrifood/scientific-and-economic-foundations-report/>
- Muñoz-Rodríguez, M.; Gómez-Pérez, D. (2020). Repensando la profesión del agrónomo chapinguero, ante la disrupción tecnológica, la malnutrición, el cambio climático, el rediseño del Estado y de sus políticas. <http://ciestaam.edu.mx/publicacion-en-linea/repensando-la-profesion-del-agronomo-chapinguero/>
- Planella, I. (1986). Agroindustria y desarrollo economico (No. 314). Bib. Orton IICA/CATIE.
- Wilkinson, J.; Rocha, R. (2013). Tendencias de las agroindustrias, patrones e impactos en el desarrollo. Cap. 3. *In*: Da Silva, CA.; Baker, D.; Shepherd, AW.; Jenane, C.; Miranda da Cruz, S. (Editores). (2013). Agroindustrias para el desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia.



Complementario:

Álvaro, F. C. D. Sistemas Agroindustriales-AG53-201602.

Boucher, F. (2004). Los sistemas agroalimentarios localizados, una opción para fortalecer las agroindustrias rurales en el marco de la globalización: Programa del curso-taller.

Brizuela Chirino, P., Díaz Pérez, M., Aguilera Corrales, Y., & Chiroles Cantera, M. (2022). Soluciones tecnológicas en ciencia, tecnología e innovación para la soberanía alimentaria y el gobierno electrónico. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(1).

Delgado Adámez, J. (2019). Tecnología alimentaria.

Marchant, I. M. S., & sede Arica, A. I. (2019). Manual de conservación de alimentos. Obtenido http://www.inacap.cl/web/material-apoyocedem/profesor/Gastronomia/Manuales/Manual_Conservacion_de_Alimentos.pdf.

Martínez, A. G. (2010). Preelaboración y conservación de alimentos. Ediciones Akal.

Ríos, K. C. (2011). Tecnología de alimentos. Ediciones de la U.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

FÍSICA

	Dr. Jesús Escobar Jiménez	Facultad de Ciencias Agrícolas
Elaboró:	Mtra. Gabriela Salomón Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Helena Pedrero Izquierdo	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 27 de noviembre de 2023	H. Consejo de Gobierno 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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Física

Carga académica

3

Horas
teóricas

1

Horas
prácticas

4

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Exactas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

☐

Ingeniería Agronómica en Floricultura

☐

Ingeniería Agroindustrial

☐



II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Física se enfoca en el estudio de las bases contextuales, teóricas y prácticas de los fenómenos físicos, que le permitan comprender las relaciones de causa y efecto de los hechos naturales. En consecuencia, el programa de estudios permite que el alumno sea capaz de conocer, comprender, analizar, explicar y aplicar, el comportamiento y los fenómenos físicos que corren tanto en el ambiente como en los seres vivos.

Para lograr lo anterior, el programa de estudios se compone de tres unidades temáticas que consideran, en primer lugar, el estudio de las unidades básicas de medida, los instrumentos de medición y los referentes sistemas de unidades en las que se pueden expresar las magnitudes a medir y sus conversiones.

En segundo lugar, se propone el estudio de la condición de equilibrio mediante la resolución de operaciones con vectores para describir sistemas de fuerza concurrentes, así como sistemas de fuerzas paralelas.

Finalmente, se aborda tanto el estudio de la cinemática, que considera la revisión de los diferentes modelos que describen el comportamiento de cuerpos en movimiento, así como los principios de la dinámica mediante el estudio de las Leyes que rigen los fenómenos y su la relación entre trabajo, energía y potencia.

La unidad de aprendizaje de Física contribuye en el perfil de egreso en la identificación de los fenómenos y condiciones de producción, así como en el establecimiento de estrategias de intervención sustentables en el medio agroindustrial. Por otro lado, sienta las bases el desarrollo de las tecnologías y prácticas industriales necesarias para el procesamiento de los productos agrícolas y pecuarios.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9	
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional
	Agrometeorología	3 2 5 8		2 3 5 7		3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7					
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7		4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotecnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne	2 3 5 7	
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9		4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial	2 2 4 6	
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7			Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8							
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 4 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7			
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial	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					
	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			
													Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2	1 3 4 5	
OPTATIVAS															Optativa 3	1 3 4 5	
HT 16		HT 17		HT 17		HT 14		HT 17		HT 11		HT 11		HT 10		HT —	
HP 14		HP 15		HP 11		HP 15		HP 15		HP 19+**		HP 20		HP 17		HP **	
TH 30		TH 32		TH 28		TH 29		TH 32		TH 30+***		TH 31		TH 27		TH **	
CR 46		CR 49		CR 45		CR 43		CR 49		CR 49		CR 42		CR 37		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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Describir fenómenos naturales a partir de la aplicación de las leyes de la física clásica a fin de entender procesos de transformación de la materia.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Magnitud y unidades de medida

Objetivo: Analizar las unidades básicas de medida en sistema internacional y sistema inglés, mediante su determinación con los instrumentos de medición y la conversión de éstas entre sistemas, para su correcta interpretación en la descripción de fenómenos físicos.

Temas:

- 1.1 Magnitud
- 1.2 Prefijos y uso de equipos básicos de cálculo
- 1.3 Unidades fundamentales y Derivadas
- 1.4 Sistema Internacional de unidades y Sistema Inglés, conversión de unidades
- 1.5 Instrumentos de Medición y Errores de medición

Unidad temática 2. Equilibrio

Objetivo: Analizar los fenómenos en condición de equilibrio mediante operaciones con vectores para analizar sistemas de fuerza en procesos agroindustriales.

Temas:

- 2.1 Vectores
 - 2.1.1 Componentes ortogonales (trigonometría)
- 2.2 Operaciones con Vectores
 - 2.2.1 Métodos gráficos
 - 2.2.2 Método analítico
- 2.3 Sistemas de fuerzas concurrentes
 - 2.3.1 Primera condición de equilibrio
- 2.4 Sistema de fuerzas paralelas
 - 2.4.1 Segunda condición de equilibrio



Unidad temática 3. Leyes de movimiento y de Newton

Objetivo: Aplicar los fundamentos básicos de cinemática y dinámica mediante elementos gráficos y modelos matemáticos para su aplicación en el análisis de procesos agroindustriales.

Temas:

- 3.1 Movimiento Rectilíneo Uniforme
- 3.2 Movimiento Uniforme Acelerado
- 3.3 Movimiento Circular Uniforme
- 3.4. Leyes de Newton
- 3.5. Relación entre trabajo, energía y potencia



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Casillas, M. C. A. V. (2016). Mecánica vectorial para ingenieros (Estática). Palibrio.
- Da Costa Marques, G. (2023). Física Universitaria 1 en Mecánica Básica. EDUSP.
- Durán, A. J. (2012). Newton, la Ley de la gravedad: la fuerza más atractiva del universo.
- Fernández, M. V., & Pérez, E. L. (1998). Mecánica para ingenieros.
- Nussenzveig, H. M. (2013). Curso de física básica: Mecânica (vol.1). Editora Blucher.
- Serway, R. A. (2018). Física para Ciencias e Ingeniería 1 (10a. ed.).

Complementario:

- Abreu, J. (SD). Arquímedes – Descartes 4. Instituto de Matemáticas, UNAM.
Disponible en: <http://arquimedes.matem.unam.mx/Descartes4/>
- Baldor, J. A. (1946). Elementos de física: primer curso.
- Beer, F. P. (1986). Mecánica vectorial para ingenieros: Estática.
- Instituto de Matemáticas. P.U.E.M.A.C. UNAM. Disponible en:
<https://arquimedes.matem.unam.mx/puemacs/>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado.
Descartes: Matemáticas Interactivas. Disponible en:
<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>
- Tambutti, R. (2000). Introducción a la Física y a la química 1. Editorial Limusa.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2018). Física universitaria: con física moderna.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



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	

Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Cultura de paz, igualdad de género e inclusión

Carga académica

0

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

3

Total de
horas

3

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Seminario

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Sociales y Humanidades

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

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 transformación 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 resolutive 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 Agroindustrial, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Botánica económica 2 3 5 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8		Entomología económica 2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas 2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos 2 3 5 7	Tecnología de cereales 2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas 2 3 5 7	Práctica profesional ** ** * 30
	Agrometeorología 3 2 5 8	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Cultivos agroindustriales 3 2 5 8	Fitosanidad 2 3 5 7	Tecnología postcosecha 2 3 5 7			
	Modelos matemáticos I 3 1 4 7	Modelos matemáticos II 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Biotecnología agroindustrial 2 3 5 7	Producción pecuaria 2 3 5 7	Tecnología de lácteos 2 3 5 7	Tecnología de carne 2 3 5 7	
	Química 2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos 4 1 5 9	Ciencia de los alimentos 4 0 4 8			Olericultura 2 3 5 7	Nutrición humana 3 1 4 7	Investigación agroindustrial 2 2 4 6	
	Sistemas agroindustriales 3 1 4 7		Microbiología 2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria 2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria 4 0 4 8				
	Física 3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica 3 2 5 8	Balance de materia y energía 2 3 5 7	Operaciones unitarias 2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica 2 3 5 7	Ingeniería de procesos 2 3 5 7	Impacto ambiental 2 3 5 7		
					Economía y administración agropecuaria 3 1 4 7	Negocios agroindustriales 1 4 5 6	Comercialización agroindustrial 1 3 4 5	Innovación agroindustrial 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			
	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		
							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	
OPTATIVAS								Optativa 3 1 3 4 5	
	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 17 HP 11 TH 28 CR 45	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 11 HP 19+** TH 30+** CR 49	HT 11 HP 20 TH 31 CR 42	HT 10 HP 17 TH 27 CR 37	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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y	31+**
acreditar 10 UUAA + 2 *	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar	9
y acreditar 3 UUAA	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Gestionar la integración, la adaptación y conducta del ser humano a través de la comprensión de la evolución social y cultural para incidir en el desarrollo de su entorno.

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](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 w eb_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 \(cndh.org.mx\)](http://www.cndh.org.mx/convencion_BelemdoPara.pdf)
- 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.cdhdh.org.mx/images/publicaciones/material_de_capitacion/cursos/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 \(uaemex.mx\)](http://uaemex.mx/Protocolo_Prevenir_y_atender_violencia_de_genero.pdf)
- 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%20a_la_Paz_1997.pdf



Segundo Periodo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

FISIOLOGÍA VEGETAL

Elaboró:	Dr. José Luis Piña Escutia	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Amaury Martín Arzate Fernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Edgar Jesús Morales Rosales	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 27 de noviembre de 2023	H. Consejo de Gobierno 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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Fisiología vegetal

Carga académica

3

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Segundo

Área
curricular

Ciencias Agronómicas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

X

Ingeniería Agronómica en Floricultura

X

Ingeniería Agroindustrial

X



II. Presentación del programa de estudios.

La fisiología vegetal es una ciencia que estudia los factores edáficos y los elementos del clima, relacionados con los principales procesos fisiológicos en el desarrollo de las plantas y cómo a partir de su conocimiento, se puede incrementar el rendimiento y la calidad de la producción agrícola. Estos elementos fortalecen la formación académica del alumno, en la adquisición de habilidades y conocimientos que contribuyen a robustecer el perfil de egreso. Por lo tanto, la unidad de aprendizaje de Fisiología Vegetal es un curso que se imparte en las Licenciaturas de Ingeniería Agronómica en Floricultura, Fitotecnista e Agroindustrial.

El programa de estudios está integrado por cinco unidades temáticas: la primera unidad se enfoca en la importancia del estudio de la fisiología vegetal, los niveles de organización celular, y la función de los reguladores de crecimiento, en el desarrollo vegetal.

En la segunda unidad se conocen las propiedades del agua, sus mecanismos de absorción, y su importancia en el movimiento de nutrientes, además del proceso de transpiración. Para la tercera unidad se considera al proceso fotosintético, los factores que lo afectan, y su importancia en la producción agrícola.

La cuarta unidad comprende el efecto del fotoperíodo y termoperíodo para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos agrícolas. Por último, en la quinta unidad, se conocerá el proceso de la respiración y su importancia en el funcionamiento de la planta.

Los contenidos de las citadas unidades, y el orden en el que se presentan, favorecen la comprensión del ciclo de vida de las plantas, su funcionamiento, y cómo estas son capaces de utilizar la energía de la luz para la producción de moléculas orgánicas que constituyen la estructura de la planta; conocimientos que son indispensables para cumplir el perfil de egreso de las licenciaturas.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Botánica económica 2 3 5 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8		Entomología económica 2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas 2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos 2 3 5 7	Tecnología de cereales 2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas 2 3 5 7	Práctica profesional ** ** * 30
	Agrometeorología 3 2 5 8	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Cultivos agroindustriales 3 2 5 8	Fitosanidad 2 3 5 7	Tecnología postcosecha 2 3 5 7			
	Modelos matemáticos I 3 1 4 7	Modelos matemáticos II 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Bioteología agroindustrial 2 3 5 7	Producción pecuaria 2 3 5 7	Tecnología de lácteos 2 3 5 7	Tecnología de carne 2 3 5 7	
	Química 2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos 4 1 5 9	Ciencia de los alimentos 4 0 4 8			Olericultura 2 3 5 7	Nutrición humana 3 1 4 7	Investigación agroindustrial 2 2 4 6	
	Sistemas agroindustriales 3 1 4 7		Microbiología 2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria 2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria 4 0 4 8				
	Física 3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica 3 2 5 8	Balace de materia y energía 2 3 5 7	Operaciones unitarias 2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica 2 3 5 7	Ingeniería de procesos 2 3 5 7	Impacto ambiental 2 3 5 7		
					Economía y administración agropecuaria 3 1 4 7	Negocios agroindustriales 1 4 5 6	Comercialización agroindustrial 1 3 4 5	Innovación agroindustrial 2 3 5 7	
		Inglés 5 2 4 6	Inglés 6 2 4 6	Inglés 7 2 4 6	Inglés 8 2 4 6	Integrativa profesional * -- ** ** 8			
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 4 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4					Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4		
							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	
OPTATIVAS								Optativa 3 1 3 4 5	
	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 17 HP 11 TH 28 CR 45	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 11 HP 19*** TH 30*** CR 49	HT 11 HP 20 TH 31 CR 42	HT 10 HP 17 TH 27 CR 37	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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ 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		41	
		38	
		79	
		120	
Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos			
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 21 UUAA		53	
		48	
		101	
		154	
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos			
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *		16	
		31+**	
		47+**	
		101	
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA		3	
		9	
		12	
		15	
Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos			
TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS			
UUAA Obligatorias		49 + 2 Actividades Académicas	
UUAA Optativas		3	
UUAA a Acreditar		52 + 2 Actividades Académicas	
Créditos		390	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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 la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

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, fotoperíodo y disponibilidad de agua y nutrientes, para mejorar su productividad



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Aspectos generales de la fisiología vegetal

Objetivo: Identificar la importancia de la fisiología vegetal, a partir del estudio de los niveles de organización, y reguladores de crecimiento, a fin de valorar como intervienen en el desarrollo vegetal.

Temas:

- 1.1 Concepto de fisiología vegetal e importancia
- 1.2 La célula vegetal: concepto, ciclo celular, tipos de división celular
- 1.3 Descripción y función de los organelos celulares
- 1.4 Tejidos vegetales: arquitectura y función
- 1.5 Reguladores del crecimiento vegetal: definición, importancia, clasificación, tipos, y función en la germinación y desarrollo de la planta

Unidad temática 2. Absorción de agua en las plantas y nutrición vegetal

Objetivo: Analizar las propiedades del agua, a partir del proceso de su absorción y de transpiración a fin de conocer su importancia en el movimiento de nutrimentos.

Temas:

- 2.1 Propiedades del agua y su importancia en la fisiología vegetal.
- 2.2 Potencial químico y potencial hídrico.
- 2.3 Osmosis
- 2.4 Absorción y transporte de agua: factores que afectan la absorción.
- 2.5 Transpiración: definición, tipos, y factores que la afectan.
- 2.6 Nutrimentos: mecanismos de absorción, transporte activo y transporte pasivo.
- 2.7 Nutrición vegetal: definición, macronutrimentos y micronutrimentos, importancia, tipos, síntomas de deficiencia en la planta.



Unidad temática 3. Fotosíntesis, plantas C₃, C₄ y CAM

Objetivo: Explicar el proceso fotosintético mediante el análisis de los factores que lo afectan a fin de identificar su importancia en la producción agrícola.

Temas:

- 3.1. Definición e importancia agronómica de la fotosíntesis.
- 3.2. Estructuras celulares relacionadas con el proceso.
- 3.3. Estructura química y función de la clorofila: complejo antena y centro de reacción.
- 3.4. Fases de la fotosíntesis: fotosistemas, Ciclo de Calvin.
- 3.5. Factores que afectan al proceso fotosintético.
- 3.6. Fotorrespiración: definición e importancia.
- 3.7. Plantas C₃, C₄ y CAM: características morfológicas.
- 3.8. Importancia agronómica de las plantas C₃, C₄ y CAM.

Unidad temática 4. Fotoperíodo y termoperíodo en las plantas

Objetivo: Definir el efecto del fotoperíodo y termoperíodo mediante el estudio de su importancia y características indispensables para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos agrícolas.

Temas:

- 4.1. Fotoperíodo: definición, importancia, tipos de respuesta, importancia del período de oscuridad en el desarrollo vegetativo y floral
- 4.2. Fotomorfogénesis: importancia del fitocromo, fotorreceptores
- 4.3. Termoperíodo: definición, tipos de respuesta, importancia de la temperatura (vernalización, unidades calor) en el desarrollo de la planta



Unidad temática 5. La respiración en las plantas

Objetivo: Analizar el proceso de la respiración a partir del estudio de sus características para identificar su importancia en el funcionamiento de la planta.

Temas:

- 5.1. Definición e importancia de la respiración: respiración de mantenimiento y respiración de crecimiento
- 5.2. La mitocondria
- 5.3. Glicolisis
- 5.4. Ciclo de Krebs
- 5.5. Fosforilación oxidativa
- 5.6. Balance energético
- 5.7. Ruta del fosfato pentosa
- 5.8. Factores que afectan la respiración



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Alcántar, G. D. y Trejo-Téllez, L. I. (2012). Nutrición de cultivos. Texcoco, México, Editorial Colegio de Postgraduados
- Azcón, B. J. (2008), Fundamentos de la fisiología vegetal. Madrid, España, Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Hopkins, W. G. & Hüner, P. A. N. (2008). Introduction to plant physiology. Four edition, John Wiley & Sons Ltd. USA.
- Salisbury, F. B. y Ross C. W. (1994). Fisiología vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). Plant Physiology. Massachusetts, USA. Third edition, Sinauer Associates, Inc.

Complementario:

- Journal of Plant Physiology. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-plant-physiology>
- Loomis, R. S. y Connor, D. J. (2002). Ecología de cultivos. Productividad y manejo en sistemas agrarios. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 591 p.
- Plant Physiology and Biochemistry. Disponible en:
<https://www.journals.elsevier.com/plant-physiology-and-biochemistry>
- Plant Physiology. Disponible en: <https://academic.oup.com/plphys>
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). Plant physiology. Third edition. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA, 690 p.
- UOU (2021). Plant physiology and biochemistry. UTTARAKHAND OPEN UNIVERSITY, India. 318 p.
- Villalobos, F.J., Mateos, L., Orgaz, F., y Fereres, E. (2002). Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 496 p.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



PROGRAMA DE ESTUDIOS

EDAFOLOGÍA

Elaboró:	Mtro. Isaías Valencia Becerril	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Rodolfo Serrato Cuevas	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Evelia Cruz Ruiz	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Ing. Nelly Martinez Sotelo	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Elizabeth Sánchez Urbina	Centro Universitario UAEM Tenancingo
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



Departamento de Desarrollo Curricular

Proyecto curricular aprobado por el
Honorable Consejo Universitario



I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ciencias Agrícolas

Estudios profesionales

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Edafología

Carga académica

2

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Laboratorio

Periodo escolar

Segundo

Área
curricular

Ciencias Agronómicas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

X

Ingeniería Agronómica en Floricultura

X

Ingeniería Agroindustrial

X



II. Presentación del programa de estudios.

El estudio de la Edafología es de importancia pues el suelo es el principal medio para las actividades del sector primario en nuestro país. Conocer e identificar plenamente las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, mediante su análisis en campo y laboratorio para relacionarlo con la producción agrícola es una tarea de gran importancia pues encamina al alumno a conocer las bases que intervienen en la productividad. Por tanto, el alumno debe encuadrarse en el conocimiento de todos los factores que afectan a su conocimiento y con base a ello garantizar el uso sostenible del recurso suelo.

El programa de estudios se compone de cuatro unidades temáticas, en la primera unidad se trata el estudio de la génesis del suelo, en la segunda unidad se abordan los componentes, características y propiedades del suelo, en la tercera unidad los sistemas ecológicos edáficos y finalmente en la unidad cuatro, se estudia la taxonomía del suelo.

Es de vital importancia que el profesional sea capaz de coordinar las actividades agrícolas y al mismo tiempo tenga la capacidad de conservar al recurso suelo, pues está claro que las actividades agrícolas inadecuadas, basadas en la producción a corto plazo, han provocado la degradación y la disminución de la fertilidad y al mismo tiempo acelerando el desequilibrio ecológico.

El futuro agrónomo será capaz de identificar los suelos, desde un punto de vista global, y decidir la idoneidad o no de ubicar allí un determinado cultivo, con argumentaciones razonadas con base en las propiedades edafológicas y su relación con el medio que los rodea.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9		
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8		Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional	30	
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7						
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotecnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne			2 3 5 7
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial			2 2 4 6
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7			Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8								
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7				
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial			2 3 5 7
											Integrativa profesional *	** ** 8						
													Ética de la persona y la comunidad	0 4 4 4				
													Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2			1 3 4 5
														Optativa 3	1 3 4 5			



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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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 la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Evaluar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, mediante su análisis e interpretación en campo y laboratorio, para relacionarlo con la producción agrícola.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Génesis del suelo

Objetivo: Explicar el origen, factores y procesos de formación del suelo de acuerdo con el empleo de ejemplares minerales en laboratorio además de la apertura y descripción del perfil edáfico en campo para comprender el proceso pedogenético.

Temas:

- 1.1 Rocas formadoras de suelo
- 1.2 Meteorización
- 1.3 Factores de formación
- 1.4 Procesos de formación

Unidad temática 2. Constituyentes del suelo

Objetivo: Analizar los componentes, características y propiedades del suelo realizando muestreos superficiales en ambientes de interés agronómico y aplicando protocolos de laboratorio para comprender su influencia en el desarrollo vegetal y las actividades agrícolas.

Temas:

- 2.1 Minerales del suelo
- 2.2 Fases del suelo
- 2.3 Propiedades físicas
- 2.4 Propiedades químicas
- 2.5 Materia orgánica del suelo

Unidad temática 3. Ecología del suelo

Objetivo: Explicar los sistemas ecológicos edáficos mediante su análisis, así como recorridos y prácticas en campo para comprender que la salud de todos los seres vivos depende del suelo.

Temas:

- 3.1 El suelo como hábitat
- 3.2 Calidad del suelo
- 3.3 Salud del suelo



Unidad temática 4. Taxonomía del suelo

Objetivo: Distinguir los diferentes sistemas para clasificar un suelo a partir del análisis de los sistemas taxonómicos, así como la apertura de pozos agrológicos a fin de reconocer las propiedades que permitan predecir su comportamiento, identificar sus limitantes y establecer un manejo sostenible.

Temas:

4.1 Clasificación taxonómica del suelo

4.2 WRB

4.3 Soil Taxonomy



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Aguilera Herrera, N. (1989). Tratado de edafología de México. México: Laboratorio de Investigación de Edafología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Alef, K., & Nannipieri, P. (Eds.). (1995). Methods in applied soil microbiology and biochemistry. Academic Press.
- Atlas, R. M., Bartha, R. (2001). Ecología microbiana y microbiología ambiental. Pearson Addison-Wesley.
- Cobertera, E. (1993). Edafología Aplicada: Suelos, Producción Agraria, Planificación Territorial e Impactos Ambientales. España: Ediciones Cátedra.
- Eash, N. S., Sauer, T. J., O'Dell, D., Odoi, E. (2015). Soil Science Simplified. Alemania: Wiley.
- Encyclopedia of Soil Science. (2008). Países Bajos: Springer.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2008). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo: Un Marco Conceptual Para Clasificación, Correlación y Comunicación Internacional (Informes Sobre Recursos Mundiales de Suelos). Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Fundamentos de Edafología. (ND): Euned.
- Marta, L. R., M, P. C. R., & Jaime, P. C. (2014). Edafología: uso y protección de suelos. Ediciones Mundi-Prensa.
- Nachtergaele, F. (2001). Soil taxonomy—a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Geoderma, Pp. 336-337. [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(00\)00097-5](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(00)00097-5)
- Pan Ming Huang., Yucong Li., Malcolm E. Sumner. (2012). Handbook of soil sciences. Properties and Processes. Second edition. Taylor and Francis Group.
- Porta Casanellas, J., Lopez-Acevedo Reguerin M., Ponch Clar, R. M. (2019). Edafología: uso y protección de suelos. Mundiprensa.

Complementario:

- Garrett, S. D. (2016). Soil Fungi and Soil Fertility: and Introduction to Soil Mycology. Elsevier Science.
- L. Brussaard, & Kooistra, M. J. (2013). Soil Structure/Soil Biota Interrelationships. Elsevier.
- Burgers, A. (2012). Soil Biology. Elsevier.
- P. Doelman, & H.J.P. Eijsackers. (2004). Vital Soil. Elsevier.
- Pedogenesis and Soil Taxonomy: The Soil Orders. (1983). Elsevier.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



PROGRAMA DE ESTUDIOS

MODELOS MATEMÁTICOS II

Elaboró:	Dra. Luz Raquel Bernal Martínez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Gabriela Salomón Hernández	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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Modelos matemáticos II

Carga académica

3

Horas
teóricas

1

Horas
prácticas

4

Total de
horas

8

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Primero

Área
curricular

Ciencias Exactas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Modelos matemáticos I

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

Ingeniería Agronómica en Floricultura

Ingeniería Agroindustrial



II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje Modelos matemáticos II aporta las bases para el estudio y la comprensión de problemas propios de la ciencia e ingeniería agroindustrial.

Utilizando las herramientas matemáticas se pretende que el alumno pueda construir un modelo a través de funciones y ecuaciones que relacionen las variables de un fenómeno o problema. Así mismo se requiere representar tanto las situaciones y comportamientos con variables que evolucionan.

Si bien, es una unidad de aprendizaje en el segundo periodo, su estudio permitirá dar continuidad a unidades que son fundamentales en aportar uno de los objetivos del programa que es el desarrollo de procesos agroindustriales, así como la tecnología de alimentos.

La unidad de aprendizaje consta de tres unidades temáticas, todas ellas con el objetivo de plantear modelos matemáticos por medio de funciones reales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. Cada una de ellas aborda gráfica de funciones, así como los requerimientos para la construcción de modelos.

Es una unidad de aprendizaje que requiere la seriación con Modelos matemáticos I, debido a que es indispensable que el alumno primero cuente con las bases del cálculo diferencial e integral. Si bien no cuenta con una seriación posterior, es fundamental para la comprensión de otros contenidos temáticos como lo es Balance de materia, Operaciones unitarias e Ingeniería de procesos.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9		
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8		Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional	30	
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7						
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotechnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne			2 3 5 7
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial			2 2 4 6
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7			Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8								
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7				
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial			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						
	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				
													Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2			1 3 4 5
														Optativa 3	1 3 4 5			
	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 17 HP 11 TH 28 CR 45	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 11 HP 19+** TH 30+** CR 49	HT 11 HP 20 TH 31 CR 42	HT 10 HP 17 TH 27 CR 37	HT -- HP ** TH ** CR 30									
OPTATIVAS																		



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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ 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		41 38 79 120	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos	TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS <table><tr><td>UUAA Obligatorias</td><td>49 + 2 Actividades Académicas</td></tr><tr><td>UUAA Optativas</td><td>3</td></tr><tr><td>UUAA a Acreditar</td><td>52 + 2 Actividades Académicas</td></tr><tr><td>Créditos</td><td>390</td></tr></table>	UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas	UUAA Optativas	3	UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas	Créditos	390
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas											
UUAA Optativas	3											
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas											
Créditos	390											
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 21 UUAA		53 48 101 154	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos									
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *		16 31+* 47+* 101	Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos									
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA		3 9 12 15										

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Aplicar modelos matemáticos a partir del estudio de sus definiciones, algoritmos, propiedades y teoremas para la resolución de problemas propios de la agronomía.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Funciones reales
Objetivo: Representar un modelo matemático mediante el uso de funciones que organizan y describen su relación, para calcular y predecir el comportamiento de problemas e interrogantes de ciencia e ingeniería
Temas: 1.1 Definición de modelos matemáticos 1.2 Funciones y tipo de funciones 1.3 Representación de funciones numéricas 1.4 Funciones crecientes y decrecientes 1.5 Operaciones con funciones
Unidad temática 2. Funciones cuadráticas y exponenciales
Objetivo: Representar modelos matemáticos por medio de funciones cuadráticas y exponenciales para dar respuesta a problemas e interrogantes de ciencia e ingeniería
Temas: 2.1 Función cuadrática 2.2 Gráficos de funciones cuadráticas 2.3 Construcción de un modelo cuadrático 2.4 Función exponencial 2.5 Propiedades de la función exponencial 2.6 Construcción de un modelo exponencial



Unidad temática 3. Funciones logarítmicas y trigonométricas

Objetivo: Representar modelos matemáticos por medio de funciones logarítmicas y trigonométricas para dar respuesta a problemas e interrogantes de ciencia e ingeniería

Temas:

- 3.1 Función logarítmica
- 3.2 Gráficos de funciones logarítmica
- 3.3 Propiedades de la función logarítmica
- 3.4 Construcción de un modelo logarítmico
- 3.1 Función trigonométricas
- 3.2 Gráficos de funciones seno y coseno
- 3.3 Función tangente
- 3.4 Grafico de la función tangente
- 3.5 Funciones trigonométricas inversas



VII. Acervo bibliográfico.

- Bocco M. (2010) *Funciones elementales para construir modelos matemáticos*. Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica
- Consejo Nacional de Matemáticas (CONAMAT). (2015). *Matemáticas simplificadas*. PEARSON.
- James, Stewart. *Cálculo*. 4a Ed.
- Larson, Hostetler, Edwards. (2006). *Cálculo I*. 8ª 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). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica* (11ª Ed.) Thomson.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

Elaboró:	Mtra. Gabriela Salomón Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. María Dolores Mariezcurrena Berazain	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Luz Raquel Bernal Martínez.	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Aaram Aquilino Morales Pérez	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 27 de noviembre de 2023	H. Consejo de Gobierno 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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Bioquímica de los alimentos

Carga académica

4

Horas
teóricas

1

Horas
prácticas

5

Total de
horas

9

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Segundo

Área
curricular

Ciencias Naturales y Ambientales

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

☐

Ingeniería Agronómica en Floricultura

☐

Ingeniería Agroindustrial

☐



II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Bioquímica de los alimentos proporciona las bases contextuales, teóricas y fisiológicas de los fenómenos biológicos en la transformación de los alimentos, su relación con el entorno, específicamente con los procesos que modifican sus características. En consecuencia, permitirá que el alumno sea capaz de conocer, comprender, analizar, explicar y aplicar, el comportamiento de las reacciones biológicas, químicas y térmicas de las macromoléculas que forman los alimentos, así como las causas y consecuencias de las mismas en la calidad de los alimentos.

Para lograr lo anterior el programa de estudios se compone de cinco unidades temáticas que consideran, en primer lugar, las propiedades del agua relacionadas con los procesos de distribución de esta en los alimentos, mediante el análisis de las curvas de adsorción y desorción para determinar la estabilidad de los alimentos. En segundo lugar, se revisa la clasificación de los carbohidratos describiendo las características de cada grupo y su relación con algunos procesos en la transformación de los alimentos para su aplicación en la agroindustria.

En tercer lugar, las propiedades fisicoquímicas de los lípidos mediante revisión literaria para describir los procesos de interés en la industria de los alimentos. Posteriormente se revisa el comportamiento, los cambios fisicoquímicos, las propiedades y reacciones bioquímicas de algunos alimentos, mediante el estudio de los diferentes sistemas proteicos para determinar sus propiedades nutricionales.

Finalmente, se propone analizar la naturaleza de las interacciones proteína-carbohidrato, proteína-lípido y carbohidrato-lípido presentes en los alimentos mediante la descripción de su naturaleza y propiedades fisicoquímicas para determinar propiedades funcionales en los alimentos.

La unidad de aprendizaje de Bioquímica de los alimentos contribuye al perfil de egreso en la identificación de los fenómenos y condiciones de producción, así como en el establecimiento de estrategias de intervención sustentables en el medio agroindustrial. Por otro lado, sienta las bases del desarrollo de las tecnologías y prácticas industriales necesarias para el procesamiento de los alimentos.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9	
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional
	Agrometeorología	3 2 5 8		2 3 5 7		3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7					
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7		4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotechnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne	2 3 5 7	
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9		4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial	2 2 4 6	
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7			Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8							
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7			
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial	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					
	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			
													Optativa 1	1 3 4 5	Optativa 2	1 3 4 5	
OPTATIVAS															Optativa 3	1 3 4 5	
HT 16 HP 14 TH 30 CR 46		HT 17 HP 15 TH 32 CR 49		HT 17 HP 11 TH 28 CR 45		HT 14 HP 15 TH 29 CR 43		HT 17 HP 15 TH 32 CR 49		HT 11 HP 19*** TH 30*** CR 49		HT 11 HP 20 TH 31 CR 42		HT 10 HP 17 TH 27 CR 37		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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Analizar los ecosistemas y las interacciones entre los seres vivos y su entorno mediante el estudio de los principios metabólicos y de la meteorología con el propósito de promover la conservación del ambiente y el desarrollo sostenible.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Relacionar las propiedades químicas y biológicas de los alimentos mediante el análisis de su estructura, procesos biológicos y químicos que ocurren durante su producción, procesamiento y almacenamiento para contribuir a mejorar su calidad, seguridad y nutrición.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Agua

Objetivo: Analizar las propiedades de agua relacionadas con los procesos de distribución de agua en los alimentos y actividad de agua, mediante el análisis de las curvas de adsorción y desorción para determinar la estabilidad de los alimentos.

Temas:

- 1.1 Propiedades del agua
- 1.2 Efecto de los solutos en el agua
- 1.3 Distribución de agua en los alimentos
- 1.4 Actividad de agua
- 1.5 Determinación de las curvas de adsorción y desorción
- 1.6 Actividad de agua y estabilidad de los alimentos
- 1.7 Alimentos de humedad intermedia relacionados a la actividad de agua

Unidad temática 2. Hidratos de Carbono

Objetivo: Analizar la clasificación de los carbohidratos describiendo las características de cada grupo y su relación con algunos procesos en la transformación de los alimentos para su aplicación en la industria de los alimentos.

Temas:

- 2.1 Clasificación, estructura y nomenclatura
- 2.2 Monosacáridos y disacáridos
- 2.3 Azúcares alcoholes
- 2.4 Oligosacáridos y polisacáridos
- 2.5 Reacciones químicas de los monosacáridos
- 2.6 Tecnología de los azúcares
- 2.7 Fibra



Unidad temática 3. Lípidos

Objetivo: Analizar las propiedades fisicoquímicas de los lípidos mediante revisión literaria para describir los procesos de interés en la industria de los alimentos.

Temas:

- 3.1 Clasificación
- 3.2 Estructura química, propiedades de los ácidos grasos, acilglicéridos, fosfoglicéridos, ceras
- 3.3 Manufactura de grasas y aceites
- 3.4 Procesos de modificación de grasas y aceites
- 3.5 Deterioro de los lípidos
- 3.6 Antioxidantes
- 3.7 Sistemas grasos en los alimentos

Unidad temática 4. Proteínas y enzimas

Objetivo: Analizar el comportamiento, los cambios fisicoquímicos, las propiedades y reacciones bioquímicas de algunos alimentos, mediante el estudio de los diferentes sistemas proteicos para determinar sus propiedades nutricionales

Temas:

- 4.1 Aminoácidos, dipéptidos, oligopéptidos, polipéptidos y proteínas
- 4.2 Propiedades fisicoquímicas y funcionales de las proteínas
- 4.3 Clasificación de las enzimas
- 4.3 Sistema enzimático y su relación con la actividad acuosa
- 4.4. Control de la actividad enzimática
- 4.5 Reacciones de actividad enzimática importantes en los alimentos
- 4.6 Reacciones de oscurecimiento, mecanismos y métodos de control



Unidad temática 5. Interacciones

Objetivo: Analizar la naturaleza de las interacciones proteína-carbohidrato, proteína-lípido y carbohidrato-lípido presentes en los alimentos mediante la descripción de su naturaleza y propiedades fisicoquímicas para determinar propiedades funcionales en los alimentos.

Temas:

- 4.1 Interacciones Proteína-Carbohidrato
- 4.2 Interacción proteína-lípido
- 4.3 Interacción lípido-carbohidrato
- 4.4. Naturaleza y propiedades fisicoquímicas



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Baduhi S. [6ª] (2019) Química de Alimentos. México. Pearson
Fennema [4ª] (2019) Química de los Alimentos. España. ACRIBIA, S.A.
Shahidi F., Eskin, M. (2015) Bioquímica de Alimentos. Brasil. Gen LTC
Koblitz M. (2019) Bioquímica de Alimentos: teoria e aplicações práticas. Brasil. Gen/Guanabara Koogan.

Complementario:

Astiasarán, I.; Martínez, J.A. (2000). Alimentos: composición y propiedades. España. McGraw-Hill Interamericana.
Astiasarán, I.; Laceras, B.; Ariño, A.; Martínez, A. (2003) Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria. Díaz de Santos. Madrid.
Cheftel, J.G.; Cheftel, H.; Besançon, P. (2000). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. I y II. Acribia. Zaragoza.
Madrid, A.; Madrid Vicente, J. (2001). Nuevo manual de industrias alimentarias. España. AMV-Ediciones y Mundi-Prensa, S.A.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

FISICOQUÍMICA Y TERMODINÁMICA

Elaboró:	Dr. Jesús Escobar Jiménez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Gabriela Salomón Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Mtra. Helena Pedrero Izquierdo	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Adriana Villanueva Carvajal	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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Fisicoquímica y termodinámica

Carga académica

3

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

5

Total de
horas

8

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Segundo

Área
curricular

Ciencias Exactas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

Ingeniería Agronómica en Floricultura

Ingeniería Agroindustrial



II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Fisicoquímica y Termodinámica se basa en el estudio de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de los fenómenos físicos, químicos de transferencia de energía y caudales que involucran los compuestos en un contexto químico y biológico, sí como su relación con el entorno, específicamente con el sector agroindustrial. En consecuencia, el programa de estudios permitirá que el alumno sea capaz de conocer, comprender, analizar, explicar y aplicar el comportamiento de las transformaciones y transferencias de los fenómenos ocurridos en el medio agroindustrial.

Para lograr lo anterior, el programa de estudios se compone de cuatro unidades temáticas, en las dos primeras unidades se abordan la exposición del comportamiento de los fluidos y las leyes que los rigen con el fin de que el alumno sea capaz de resolver situaciones alrededor de los mismos en el medio agroindustrial.

La tercera unidad se enfoca en el estudio de la cinética de las reacciones, tanto químicas como enzimáticas, dado que su comprensión es necesaria para el análisis y desarrollo de procesos agroindustriales.

Finalmente, en la última unidad se abordan los principios de la transferencia de energía en los sistemas químicos y biológicos, sentando las bases para la comprensión y diseño de procesos agroindustriales energéticamente adecuados.

La unidad de aprendizaje de Fisicoquímica y termodinámica contribuye al perfil de egreso en la identificación de los fenómenos y condiciones de producción, así como en el establecimiento de estrategias de intervención sustentables en el medio agroindustrial. Por otro lado, sienta las bases para diseñar el acondicionamiento de las materias primas a partir de operaciones secuenciales, retardar el deterioro de los alimentos a partir de los principios físicos, químicos y biológicos que rigen estos procesos y aporta en el desarrollo de las tecnologías y prácticas industriales necesarias para el proceso de los productos agrícolas y pecuarios.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9			
OBLIGATORIAS	Botánica económica	2 3 5 7	Fisiología vegetal	3 2 5 8		Entomología económica	2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas	2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos	2 3 5 7	Tecnología de cereales	2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas	2 3 5 7	Práctica profesional	30		
	Agrometeorología	3 2 5 8	Edafología	2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal	3 2 5 8	Cultivos agroindustriales	3 2 5 8	Fitosanidad	2 3 5 7	Tecnología postcosecha	2 3 5 7							
	Modelos matemáticos I	3 1 4 7	Modelos matemáticos II	3 1 4 7	Probabilidad y estadística	4 1 5 9	Diseños experimentales	3 2 5 8	Biotecnología agroindustrial	2 3 5 7	Producción pecuaria	2 3 5 7	Tecnología de lácteos	2 3 5 7	Tecnología de carne			2 3 5 7	
	Química	2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos	4 1 5 9	Ciencia de los alimentos	4 0 4 8					Olericultura	2 3 5 7	Nutrición humana	3 1 4 7	Investigación agroindustrial			2 2 4 6	
	Sistemas agroindustriales	3 1 4 7			Microbiología	2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria	2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria	4 0 4 8									
	Física	3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica	3 2 5 8	Balance de materia y energía	2 3 5 7	Operaciones unitarias	2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica	2 3 5 7	Ingeniería de procesos	2 3 5 7	Impacto ambiental	2 3 5 7					
									Economía y administración agropecuaria	3 1 4 7	Negocios agroindustriales	1 4 5 6	Comercialización agroindustrial	1 3 4 5	Innovación agroindustrial			2 3 5 7	
											Integrativa profesional *	** ** 8							



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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS																			
<table><tr><td>Núcleo Básico</td><td>41</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar</td><td>38</td></tr><tr><td>y acreditar 18 UUAA</td><td>79</td></tr><tr><td></td><td>120</td></tr></table>		Núcleo Básico	41	Obligatorio: cursar	38	y acreditar 18 UUAA	79		120	<table><tr><td>Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos							
Núcleo Básico	41																		
Obligatorio: cursar	38																		
y acreditar 18 UUAA	79																		
	120																		
Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos																			
<table><tr><td>Núcleo Sustantivo</td><td>53</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar</td><td>48</td></tr><tr><td>y acreditar 21 UUAA</td><td>101</td></tr><tr><td></td><td>154</td></tr></table>		Núcleo Sustantivo	53	Obligatorio: cursar	48	y acreditar 21 UUAA	101		154	<table><tr><td>Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos							
Núcleo Sustantivo	53																		
Obligatorio: cursar	48																		
y acreditar 21 UUAA	101																		
	154																		
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos																			
<table><tr><td>Núcleo Integral</td><td>16</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *</td><td>31+**</td></tr><tr><td></td><td>47+**</td></tr><tr><td></td><td>101</td></tr></table>		Núcleo Integral	16	Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**		47+**		101	<table><tr><td>Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>12</td></tr><tr><td></td><td>15</td></tr></table>		Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	3		9		12		15
Núcleo Integral	16																		
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**																		
	47+**																		
	101																		
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	3																		
	9																		
	12																		
	15																		
		<table><tr><td>Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos															
Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos																			

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Explicar los fenómenos naturales a través de modelos matemáticos y experimentales para el análisis e interpretación de datos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar los principios fisicoquímicos y termodinámicos mediante el estudio de las propiedades, comportamiento y transformación de la materia y energía para comprender las bases de los procesos agroindustriales.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Fluidos

Objetivo: Analizar las propiedades de los fluidos mediante el estudio de sus propiedades y la ley de los gases ideales, así como la resolución de problemas para entender su comportamiento en los procesos agroindustriales.

Temas:

- 1.1 Propiedades generales de los fluidos
- 1.2 Fluidos newtonianos y no newtonianos
- 1.3 Propiedades coligativas
- 1.4 Ley de los gases ideales

Unidad temática 2. Hidráulica

Objetivo: Predecir el comportamiento de los líquidos dentro de los procesos agroindustriales mediante el estudio de los principios básicos de la hidráulica para el manejo integral de dichos procesos

Temas:

- 2.1 Principio de Flotación de Arquímedes
- 2.2 Principio de Pascal
- 2.3 Ecuación de continuidad
- 2.4 Ecuación de Bernoulli
- 2.5 Ecuación de Venturi
- 2.6 Teorema de Torricelli

Unidad temática 3. Cinética química y enzimática

Objetivo: Analizar la velocidad de las reacciones, a partir de su cálculo, para comprender su importancia y participación en los procesos químicos y biológicos de importancia agroindustrial.

Temas:

- 3.1 Velocidad de reacción y cálculo de constante de equilibrio
- 3.2 Cinética enzimática
- 3.3 Función de las enzimas en los sistemas biológicos
- 3.4 Aplicaciones agroindustriales de la cinética química y enzimática



Unidad temática 4. Termodinámica

Objetivo: Aplicar los principios de la termodinámica mediante el análisis de las leyes que los rigen para calcular el intercambio energético de procesos agroindustriales.

Temas:

- 4.1 Ley Cero y Primera Ley de la Termodinámica
- 4.2 Calor específico, calor latente, calor sensible, entalpía y Ley de Hess
- 4.3 Entropía, energía libre de Gibbs y Segunda Ley de la Termodinámica
- 4.4 Importancia y aplicación de los balances energéticos en sistemas agroindustriales



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Atkins, P., De Paula, J., Keeler, J. (2023). Atkins Physical Chemistry. 12th Edition, Enhanced E-book, Oxford, USA.

González Pérez, S., Toledo, Vargas, J.J., Bustamante Pineda, J.C. (2019). Fisicoquímica. Un nuevo enfoque por competencias. Editorial Patria, México.

Levine Ira N., [6ª]. (2014). Principios de Fisicoquímica, México: Editorial Mc Graw Hill Education.

Complementario:



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Inglés 5

Carga académica

2

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

4

Total de
horas

6

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Taller

Periodo escolar

Segundo

Área
curricular

Ciencias Sociales y Humanidades

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Inglés 6

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 Agroindustrial, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Botánica económica 2 3 5 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8		Entomología económica 2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas 2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos 2 3 5 7	Tecnología de cereales 2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas 2 3 5 7	Práctica profesional * ** ** 30
	Agrometeorología 3 2 5 8	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Cultivos agroindustriales 3 2 5 8	Fitosanidad 2 3 5 7	Tecnología postcosecha 2 3 5 7			
	Modelos matemáticos I 3 1 4 7	Modelos matemáticos II 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Biotechnología agroindustrial 2 3 5 7	Producción pecuaria 2 3 5 7	Tecnología de lácteos 2 3 5 7	Tecnología de carne 2 3 5 7	
	Química 2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos 4 1 5 9	Ciencia de los alimentos 4 0 4 8			Olericultura 2 3 5 7	Nutrición humana 3 1 4 7	Investigación agroindustrial 2 3 4 6	
	Sistemas agroindustriales 3 1 4 7		Microbiología 2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria 2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria 4 0 4 8				
	Física 3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica 3 2 5 8	Balance de materia y energía 2 3 5 7	Operaciones unitarias 2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica 2 3 5 7	Ingeniería de procesos 2 3 5 7	Impacto ambiental 2 3 5 7		
					Economía y administración agropecuaria 3 1 4 7	Negocios agroindustriales 1 4 5 6	Comercialización agroindustrial 1 3 4 5	Innovación agroindustrial 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			
	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		
							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	
OPTATIVAS								Optativa 3 1 3 4 5	
	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 17 HP 11 TH 28 CR 45	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 11 HP 19*** TH 30*** CR 49	HT 11 HP 20 TH 31 CR 42	HT 10 HP 17 TH 27 CR 37	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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS																						
<table><tr><td>Núcleo Básico</td><td>41</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA</td><td>38</td></tr><tr><td></td><td>79</td></tr><tr><td></td><td>120</td></tr></table>		Núcleo Básico	41	Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	38		79		120	<table><tr><td>Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos										
Núcleo Básico	41																					
Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	38																					
	79																					
	120																					
Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos																						
<table><tr><td>Núcleo Sustantivo</td><td>53</td></tr><tr><td>Obligatorio: cursar y acreditar 21 UUAA</td><td>48</td></tr><tr><td></td><td>101</td></tr><tr><td></td><td>154</td></tr></table>		Núcleo Sustantivo	53	Obligatorio: cursar y acreditar 21 UUAA	48		101		154	<table><tr><td>Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos										
Núcleo Sustantivo	53																					
Obligatorio: cursar y acreditar 21 UUAA	48																					
	101																					
	154																					
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos																						
<table><tr><td>Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *</td><td>16</td></tr><tr><td></td><td>31+**</td></tr><tr><td></td><td>47+**</td></tr><tr><td></td><td>101</td></tr></table>		Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	16		31+**		47+**		101	<table><tr><td>Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>12</td></tr><tr><td></td><td>15</td></tr></table>		Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	3		9		12		15	<table><tr><td>Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos</td></tr></table>		Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	16																					
	31+**																					
	47+**																					
	101																					
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	3																					
	9																					
	12																					
	15																					
Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos																						

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Gestionar la integración, la adaptación y conducta del ser humano a través de la comprensión de la evolución social y cultural para incidir en el desarrollo de su entorno.

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 AGROINDUSTRIAL**



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 Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Ética de la confianza como responsabilidad

Carga académica

0

Horas
teóricas

4

Horas
prácticas

4

Total de
horas

4

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Seminario

Periodo escolar

Segundo

Área
curricular

Ciencias Sociales y Humanidades

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

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 Agroindustrial, 2024

PERIODO 1				PERIODO 2				PERIODO 3				PERIODO 4				PERIODO 5				PERIODO 6				PERIODO 7				PERIODO 8				PERIODO 9							
O B L I G A T O R I A S	Botánica económica		2		Fisiología vegetal		3		Entomología económica				2		Cultivos de cereales y leguminosas		2		Almacenamiento y conservación de granos		2		Tecnología de cereales		2		Tecnología de frutas y hortalizas		2										
			3				2						3				3				3				3														
			5				5						5				5				5				5				5										
			7				8						7				7				7				7				7										
	Agrometeorología		3		Edafología		2		Fertilidad y nutrición vegetal		3		Cultivos agroindustriales		3		Fitosanidad		2		Tecnología postcosecha		2																
			2				2				2				3				3																				
			5				5				5				5				5				5				5												
			8				7				8				7				7				7				7												
	Modelos matemáticos I		3		Modelos matemáticos II		3		Probabilidad y estadística		4		Diseños experimentales		3		Biotecnología agroindustrial		2		Producción pecuaria		2		Tecnología de lácteos		2		Tecnología de carne		2								
			1				1				1				2				3				3				3												
4			4				5				5				5				5				5				5												
7			7				9				8				7				7				7				7												
Química		2		Bioquímica de los alimentos		4		Ciencia de los alimentos		4						Olericultura		2		Nutrición humana		3		Investigación agroindustrial		2													
		3				1				0								3				1				2													
		5				5				4								5				4				4		6											
		7				9				8								7				7				7		6											
Sistemas agroindustriales		3		Microbiología				2		Microbiología industrial y alimentaria		2		Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria		4																							
		1						3				3				0																							
		4						5				5				4																							
		7						7				7				8																							
Física		3		Fisicoquímica y termodinámica		3		Balance de materia y energía		2		Operaciones unitarias		2		Ingeniería eléctrica y mecánica		2		Ingeniería de procesos		2		Impacto ambiental		2													
		1				2				3				3				3				3																	
		4				5				5				5				5				5				5													
		7				8				7				7				7				7				7													
				Inglés 5				Inglés 6				Inglés 7				Inglés 8				Economía y administración agropecuaria		3		Negocios agroindustriales		1		Comercialización agroindustrial		2									
																						1				4				5		5							
																						4				6				6		7		6		6		7	
																						6				6				6		6		6		6		6	
Cultura de paz, igualdad de género e inclusión		0		Ética de la confianza como responsabilidad		0						Integrativa profesional *		--				--		Ética de la persona y la comunidad		0				0													
		3				4								4				4				4				4													
		3				4								4				4				4				4		4											
		3				4								4				4				4				4		4											
																		1		Optativa 2		1				1													
																		3				3				3		3											
																		4				4				4		4		4		4		4					
																		5				5				5		5		5		5		5					
																		1		Optativa 3		1				1													
																		3				3				3		3											
																		4				4				4		4		4		4		4					
																		5				5				5		5		5		5		5					
HT 16				HT 17				HT 17				HT 14				HT 17				HT 11				HT 11				HT 10				HT --							
HP 14				HP 15				HP 11				HP 15				HP 15				HP 19+**				HP 20				HP 17				HP **							
TH 30				TH 32				TH 28				TH 29				TH 32				TH 30+**				TH 31				TH 27				TH **							
CR 46				CR 49				CR 45				CR 43				CR 49				CR 49				CR 42				CR 37				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										
						<table><tr><td rowspan="4">Trends in food science and technology ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Trends in food science and technology ⁱ	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Emerging agro-industrial technologies ⁱ</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1	3	4	5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Emerging agro-industrial technologies ⁱ	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Cadena de frío</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Cadena de frío	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1	3	4	5	
Cadena de frío	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
						<table><tr><td rowspan="4">Fruticultura</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Fruticultura	1	3	4	5	<table><tr><td rowspan="4">Habilidades directivas</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Habilidades directivas	1	3	4	5	
Fruticultura	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
Habilidades directivas	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Desarrollo y extensión rural	1	3	4	5						
Desarrollo y extensión rural	1																	
	3																	
	4																	
	5																	
							<table><tr><td rowspan="4">Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	Evaluación sensorial	1	3	4	5						
Evaluación sensorial	1																	
	3																	
	4																	
	5																	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar	48
y acreditar 21 UUAA	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y	31+**
acreditar 10 UUAA + 2 *	47+**
	101

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar	9
y acreditar 3 UUAA	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2* para cubrir 116 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.

Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.

Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.

Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

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:

Gestionar la integración, la adaptación y conducta del ser humano a través de la comprensión de la evolución social y cultural para incidir en el desarrollo de su entorno.

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 Ramírez, 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.