



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Informe de Evaluación del Plan de Estudios de Ingeniería en Alimentos

Comisión de Plan de Estudios

I. A. Dulce María Oliver Hernández

I. A. Alfredo Álvarez Cárdenas

I. A. María Guadalupe López Franco

Dr. Adolfo Obaya Baldivia

M. en I. Miguel de Nazareth

Dra. María Guadalupe Sosa Herrera

Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 2022



Comisión de Plan de Estudios

I. A. Dulce María Oliver Hernández 

Profesor de Asignatura A, del Departamento de Ingeniería y Tecnología
Experiencia en Calidad e Inocuidad Alimentaria
Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Alimentos (2014-2021)

Dr. Ricardo Moises González Reza

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos (2022)

I. A. Alfredo Álvarez Cárdenas 

Profesor de Carrera Titular A, del Departamento de Ingeniería y Tecnología
Experiencia en Ingeniería Frigorífica

I. A. María Guadalupe López Franco

Profesor de asignatura A, del Departamento de Ingeniería y Tecnología
Experiencia en Ingeniería aplicada en Alimentos

Dr. Adolfo Obaya Baldivia 

Profesor de Carrera Titular C, del Departamento de Ciencias Química
Experiencia en Físicoquímica

M. en I. Miguel de Nazareth 

Profesor de Carrera Titular A del Departamento de Matemáticas
Experiencia en Matemáticas Aplicadas e Ingeniería

Dra. María Guadalupe Sosa Herrera 

Profesor de Carrera Asociado C, del Departamento de Ingeniería y Tecnología
Experiencia en Reología y Textura en Alimentos

Nomenclatura	8
Resumen	11
Introducción	12
1. Marco Legal	14
1.1 Legislación Federal	14
1.2 Legislación Universitaria	15
2. Descripción del plan de estudios	16
3. Descripción de la evaluación	18
4. Método	19
5. Resultados	24
5.1 Diseño	24
5.1.1 Comparación con planes de estudio afines	24
5.1.1.1 Planes de estudio de la UNAM	24
5.1.1.2 Planes de estudio acreditados por CACEI	28
5.1.1.3 Planes de estudio internacionales	30
5.1.2 Fundamentos	31
5.1.3 Modelo educativo	33
5.1.4 Objetivos del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimento	36
5.1.4.1 Objetivo general	36
5.1.4.2 Objetivos particulares	37
5.1.5 Perfiles del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	38
5.1.5.1 Perfil de ingreso	38
5.1.5.2 Perfil intermedio	41
5.1.5.3 Perfil de egreso y perfil profesional	41
5.1.6 Estructura y contenidos	55
5.1.6.1 Duración de estudios, número total de asignaturas, de créditos y pensum académico	56
5.1.6.2 Estructura y organización	59
5.1.6.3 Mapa curricular	61
5.1.6.4 Criterios de seriación	67
5.1.6.5 Mecanismos de flexibilidad	68
5.1.6.6 Requisitos de ingreso, permanencia, egreso y de titulación	74
5.1.6.7 Opciones de titulación	76
5.1.7 Evaluación del aprendizaje	79



5.1.8 Recursos y materiales educativos	83
5.2 Operación	90
5.2.1 Alumnos	90
5.2.2 Planta académica	93
5.2.3 Docencia, investigación y vinculación con el entorno	99
5.2.4 Gestión académico-administrativa	105
5.2.5 Infraestructura	107
5.2.5.1 Aulas	107
5.2.5.2 Laboratorios y talleres multidisciplinarios	108
5.2.5.3 Cubículos y espacios para la planta docente	110
5.2.5.4 Espacios deportivos, culturales y para realización de actividades académicas	111
5.2.5.5 Biblioteca	112
5.2.5.6 Centro de cómputo	113
Conclusiones y recomendaciones	114
Referencias	119
Anexos	128

Índice de Figuras

1 Programas de Ingeniería en Alimentos acreditados por CACEI	28
2 Idioma predominante en las universidades internacionales para la realización de intercambio estudiantil	31
3 Modelo Educativo FES Cuautitlán	34
4 Nivel de inglés de los alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	39
5 Sector ocupacional de los Ingenieros en Alimentos	44
6 Naturaleza del sector ocupacional de los Ingenieros en Alimentos	45
7 Áreas de trabajo en la industria de la transformación	46
8 Áreas de trabajo en la industria de servicios	46
9 Principales puestos que ejercen los Ingenieros en Alimentos	48
10 Principales actividades que desarrollan los Ingenieros en Alimentos	49
11 Habilidades de mayor mención que enfrentan los Ingenieros en Alimentos	50

12	Habilidades útiles para el desempeño profesional de los Ingenieros en Alimentos	50
13	Porcentaje de horas teórico-prácticas por área del conocimiento que conforman el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	59
14	Ejemplo de la descripción de una asignatura	62
15	Técnicas empleadas por los profesores que imparten asignaturas de las Ciencias Básicas	65
16	Técnicas empleadas por los profesores que imparten asignaturas de las Ciencias de la Ingeniería	66
17	Técnicas empleadas por los profesores que imparten asignaturas de Ingeniería Aplicada	66
18	Opinión de los alumnos respecto a la seriación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	68
19	Créditos totales del Plan de Estudios la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	69
20	Facultades de la UNAM donde se cursan optativas de área y libres	72
21	Registro de titulación de 2009-2019 de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	78
22	Instrumentos para la evaluación de las asignaturas de las Ciencias Básicas	81
23	Instrumentos para la evaluación de las asignaturas de las Ciencias de la Ingeniería	82
24	Instrumentos para la evaluación de las asignaturas de las Ingeniería Aplicada	83
25	Habilidades adquiridas durante la trayectoria escolar de los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	91
26	Nivel de conocimiento del idioma inglés de los alumnos que Licenciatura en Ingeniería en Alimentos previo a la inscripción al curso	92
27	Actitudes adquiridas durante la trayectoria escolar de los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	93
28	Conformación de la planta docente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	94
29	Asignación de la planta académica de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	95
30	Grados académicos de planta docente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	95



Índice de Tablas

1	Número de asignaturas clasificadas por áreas	17
2	Instrumentos empleados en el modelo de evaluación curricular analítico	21
3	Licenciaturas ofertadas por la UNAM	24
4	Comparación del campo laboral de las licenciaturas de la UNAM enfocadas al área alimentaria	26
5	Aciertos en las áreas de interés de alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	39
6	Aciertos en el área de español de alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	40
7	Número y porcentaje de ocupación de Ingenieros en Alimentos por sector	44
8	Actividades que desarrollan los Ingenieros en Alimentos de acuerdo con el EGEL-IALI	51
9	Duración de estudios en IES nacionales e internacionales	56
10	Distribución de carga horaria del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	58
11	Índice de reprobación global de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	67
12	Promedio de alumnos inscritos de 2007 al 2021 en asignaturas optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	71
13	Promedio de alumnos inscritos en asignaturas optativas de área y libres de 2013 al 2021	72
14	Eficiencia de titulación en los Talleres Multidisciplinarios de Ingeniería en Alimentos de 2014-2019	78
15	Promedio de alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos de 2013-2015	90
16	Cursos, talleres y diplomados ofertados	96
17	Análisis de la experiencia docente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	97
18	Atención de alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos a través de los programas institucionales de apoyo a las actividades académicas	101

19	Participación de alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos en actividades de investigación	103
20	Participación de alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos en actividades de vinculación	105
21	Capacidad de los salones del edificio A-1	108
22	Capacidad de los salones de los edificios A-2 y A-3	108
23	Espacios para realización de actividades deportivas	111
24	Capacidad de los recintos de FES Cuautitlán	112
25	Salas de cómputo del campus 1	113



Nomenclatura

ABP	Aprendizaje basado en proyectos
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
CACEI	Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. CAT Centro de Asimilación Tecnológica
CENEVAL®	Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior
CODEIC	Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular
CIEES	Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A. C.
CPE-IA	Comisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos
DEE	Dirección de Evaluación Educativa
DGAE	Dirección General de Administración Escolar
DGECI	Dirección General de Cooperación e Internacionalización
EGEL	Exámenes Generales para el Egreso de Licenciatura
ENEP Cuautitlán	Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán FES Cuautitlán Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
IES	Instituciones de Educación Superior ITESCAM Instituto Tecnológico Superior de Calkiní
ITESO	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
ITESOEH	Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo
ITO	Instrucción de Trabajo Operacional
ITST	Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca
KU	University de Copenhague
LAPRYFAL	Laboratorio de propiedades reológicas y funcionales en alimentos
LCB	Laboratorio de Ciencia Básica
LEM	Laboratorio Experimental Multidisciplinario
MID	Marco Institucional de Docencia

PAECI	Programa para actividades especiales de cooperación interinstitucional
PAIDEA	Plan de Apoyo Integral para el Desempeño Escolar de los Alumnos
PAPIIT	Programa de Apoyo para Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica
PAPIME	Programa de Apoyo para Proyectos de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza
PIAPI	Programa Interno de Apoyo para Proyectos de Investigación
PIAPIME	Programa Interno de Apoyo para Proyectos de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza
PIIANI	Programa de Inducción e Integración de Alumnos de Nuevo Ingreso
PIT	Programa Institucional de Tutoría
REDEC	Red de Educación Continua
RGE	Reglamento General de Exámenes
RGEC	Reglamento General de Educación Continua
RGEU	Reglamento General de Estudios Universitarios
RGI	Reglamento General de Inscripciones
RGPAEMPE	Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio
RGSS	Reglamento General de Servicio Social
RIU	Red Inalámbrica Universitaria
RRMU	Reglamentos de Reconocimiento al Mérito Universitario
RUA	Red Universitaria de Aprendizaje
SAC	Secretaría de Atención a la Comunidad
SAC	Secretaría de Atención a la Comunidad
SEDEP	Secretaría de Evaluación Desarrollo y Estudios Profesionales
SGC-C-FESC	Sistema de Gestión de la Calidad Corporativa de la FES Cuautitlán
TAC	Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento
Tec Uruapan	Instituto Tecnológico Superior de Uruapan



TEE	Titulación de egresados de la UNAM a través de estancia académica en el extranjero
TESVG	Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
TMIA	Taller Multidisciplinario de Ingeniería en Alimentos
TPP	Titulación de egresados de la UNAM a través de prácticas profesionales
UADY	Universidad Autónoma de Yucatán
UAE	Unidad de Administración Escolar
UASLP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
UAyCA	Unidad de Acreditación y Certificación Académica
UCaldas	Universidad de Caldas
UChile	Universidad de Chile
UdG	Universidad de Guadalajara
UDLAP	Universidad de las Américas Puebla
UIM	Unidad de Investigación Multidisciplinaria
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNIGRAS	Unidad de Investigación en Granos y Semillas
UNMSM	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
UNR	Universidad Nacional de Rosario
UNT	Universidad Nacional de Trujillo
UPIBI	Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
URV	Universitat Rovira i Virgili
USAPA	Unidad de Superación y Asuntos del Personal Académico
USCh	Universidad de Santiago de Chile
UTH	Universidad Tecnológica de Huejotzingo
UTHH	Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense
UTPL	Universidad Técnica Particular de la Loja
UV	Universidad Veracruzana
YU	Universidad Yeugnam

Resumen Ejecutivo

Un plan de estudios se define como *“el documento que establece la organización de los contenidos, los requisitos de ingreso y egreso, el perfil de ingreso deseable, los perfiles de permanencia y egreso en los diferentes niveles de estudio y áreas de conocimiento que se imparten en la Universidad”*, de acuerdo con el artículo 6° del Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAEMPE) 2015. El Plan de Estudios actual de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (2004) surgió de las modificaciones realizadas al Plan de Estudios de 1977, como resultado de las evaluaciones y análisis de congruencias, así como del contexto interno y externo; fue también una respuesta a las necesidades de la industria alimentaria en esos años. En cumplimiento a la Legislación Universitaria, en donde se establece que los planes de estudio deben ser constantemente evaluados, se presenta el Informe de Evaluación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, para este proceso se aplicó el modelo de evaluación curricular analítico (Jauregui, 2015), que incluye evaluar los aspectos internos y externos que impactan en el plan de estudios actual, considerando tanto los aspectos de diseño, como la operación del plan de estudios en cuestión. La evaluación fue resultado del análisis de la información proporcionada por las distintas áreas académicas y administrativas de la Facultad que dan servicio a la licenciatura, así como información del entorno académico-laboral (análisis de planes de estudios similares, campo de trabajo actual y potencial, entre otros) consultada de fuentes bibliográficas y hemerográficas, que se describen con detalle en el presente documento. Los resultados de esta valoración se reflejan en el análisis del diseño del plan de estudios y este da cumplimiento a los artículos 12, 14 y 15 del RGPAEMPE y ello facilita valorar si los elementos del plan de estudios son vigentes, congruentes, pertinentes o viables considerando el sector en el que se desempeñará el egresado. Otro resultado de este estudio es la operación, que incluye los recursos humanos (alumnos, académicos y administrativos), así como aspectos relacionados con la vinculación académica, de investigación y con el sector alimentario, además de considerar la infraestructura con que se cuenta para la formación profesional e integral de los alumnos. El análisis de resultados indica que el perfil del egresado del actual plan de estudios es vigente; pero se requiere de una actualización con modificaciones mayores en el contenido programáticos y en la modalidad educativa, con la finalidad de garantizar las apropiadas competencias cognoscitivas, habilidades y actitudes de los egresados de esta licenciatura, como respuesta a los requerimientos del entorno socio-económico, científico y tecnológico inherentes a su actual y potencial campo laboral en la industria alimentaria.



Introducción

Durante los años setenta y ochenta del siglo pasado el Sistema Educativo Mexicano, debido a la gran demanda, se vio obligado a estimular y a apoyar el crecimiento de las instituciones educativas, sin cuidar todos los requerimientos para garantizar la calidad de los programas educativos que ofrecía. En la década de los años noventa surgieron dos cuestionamientos sustanciales sobre la educación a nivel nacional: el de la calidad y el de la eficiencia. Estos dos temas propiciaron en el país políticas de Estado tendientes a favorecer el desarrollo de la evaluación como recurso para mejorar la calidad de las instituciones, los programas y los actores de la educación. Como respuesta a esas políticas entre 1989 y 1999 aparecieron diversas instancias para la evaluación del sistema educativo, con las cuales se establecieron condiciones y procesos para propiciar una cultura de la evaluación.

La importancia de la evaluación para mejorar la calidad de las instituciones y sus programas educativos radica en que es un proceso que tiende a obtener información para mejorar el objeto o sujeto evaluado; por tanto, permite dirigir los esfuerzos y la orientación de los procesos de planeación y gestión institucional. A pesar de la jerarquía reconocida a la evaluación fue hasta el Programa Sectorial de Educación 2007-2012, que se estableció que cualquier instancia encargada de la evaluación educativa debe tener los mecanismos necesarios y pertinentes para realizar procesos de investigación sobre su práctica con el fin de que sus métodos, modelos, indicadores, medios de recolección de información, entre otros, sean valorados y mejorados con el fin de que las evaluaciones sean válidas, confiables y útiles para las diferentes audiencias interesadas.

Sobre este marco, sin duda, es indispensable conocer el impacto del proceso de la evaluación externa de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A. C. (CIEES), particularmente desde un programa educativo de una Institución de Educación Superior (IES) en México; esto, bajo la perspectiva de diferentes actores: comisión de evaluación, autoridades universitarias, docentes, egresados.

En 1977 se creó la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos en la ENES Cuautitlán a partir de la necesidad de formar profesionistas encaminados a satisfacer las carencias que prevalecían en el campo profesional del área alimentaria. Este plan estuvo vigente hasta el 2004, año en que el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud aprobó por unanimidad la modificación.

Es importante destacar que el plan actual ha sido evaluado externamente por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. (CACEI), organismo que ha otorgado en tres ocasiones la acreditación: 2006, 2013 y en 2019 bajo estándares estrictos de carácter internacional con vigencia hasta el 2022. Además, se cuenta con la certificación bajo la norma internacional ISO 9001:2015 del *Servicio Educativo "Enseñanza Experimental en el Nivel Licenciatura" en 76 laboratorios...* (Manual de Gestión de la Calidad, 2018), de los cuales 11 brindan servicio a la licenciatura.

Desde la creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos a la fecha, y como se indica en el plan de estudios 2004, el objetivo es *“Formar profesionales críticos con sentido de liderazgo y ética profesional, con capacidades, habilidades y destrezas”*. Estos profesionistas han contribuido de manera significativa en el área alimentaria y mayoritariamente en la industria de la transformación, los servicios y en la formación de recursos humanos a través de la docencia. El reto ha sido enfrentar un campo laboral que cada vez exige mayores conocimientos acordes con las necesidades propias de la industria de alimentos y el contexto en el que se desarrollan dichas actividades, así como habilidades en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y dominio de una segunda lengua, por mencionar solo algunas.

En la medida en que nuestra Institución se ha ido relacionando cada vez más con su entorno, también se hizo imperativo el que los planes y programas de estudio sean revisados continuamente, como una estrategia de evaluación para dar cuenta de su desempeño y contribución a la sociedad, por lo que se considera importante la revisión del Plan de Estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos, ya que esto se ha convertido en una herramienta para mejorar la calidad del currículum, su productividad y la atención de las necesidades a las que responde. Es por lo que, con los diferentes elementos, se busca determinar la efectividad del plan de estudios para considerar las posibles actualizaciones o modificaciones. Los planes de estudio son una de las piezas clave para cumplir con la misión universitaria, que contempla: *“Impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad”* así como con la de nuestra Facultad orientada en una primera instancia, a *“realizar docencia a nivel de licenciatura y posgrado en las áreas de las Ciencias Químicas, Ingenierías, Administración, Agropecuarias y en Artes y Humanidades para instruir, educar y formar profesionales de alto nivel, de fácil inserción laboral, con un claro proyecto de vida y vocación de servicio a su comunidad y al país.”*



1. Marco legal

El marco legal proporciona las bases sobre las que las instituciones construyen y determinan su rumbo, en términos de materia educativa en México el fundamento se establece en el artículo 3° de nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Valencia (2003) señala que *“existen otras disposiciones que se encuentran dispersas en el propio texto, específicamente los artículos 5o., párrafo segundo; 18, párrafo segundo; 27, fracción III; 31, fracción I; 73, fracción XXV; 121, fracción V, 123, apartado A, fracción XII y apartado B, fracción VII”* (p. 102).

1.1 Legislación Federal

En la legislación federal se incluyen las normas jurídicas relativas al proceso de enseñanza aprendizaje y a la educación como principal función del país, tomando en consideración a los sujetos que intervienen y las relaciones que entre ellos se generan, así como la vinculación entre autoridades y sociedad. En este contexto, se aborda la regulación de diversos temas y las normas aplicables a los planes y programas de estudio. A continuación, se presentan leyes y estatutos que sirven de apoyo en el ejercicio de la actividad educativa.

- a. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 3o. Fracciones VII y VIII.
- b. Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 5°. Constitucional (1975), relativo al ejercicio de las profesiones en el Distrito Federal. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos.
- c. Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2000).

Acuerdo número 279 por el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior (DOF, 2000).

- a. Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2003). Acuerdo Número 330 por el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios de tipo medio superior (DOF, 2003).
- b. Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato (DOF, 2008).

- c. Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2008). Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades de la secretaria de Educación Pública (DOF, 2008).

1.2 Legislación Universitaria

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) da cumplimiento a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; pero como entidad autónoma tiene su propia legislación conformada por la Ley Orgánica de la UNAM, los Reglamentos Internos, las Normas Complementarias, los Reglamentos Generales, Lineamientos, Códigos y Estatutos. Los instrumentos normativos que constituyen el marco institucional que sustenta la elaboración y la presentación de un plan de estudios y que se consultaron para realizar la evaluación del Plan de Estudios de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos son:

- a. FESC (2017). Lineamientos para Promover y Conducir la Participación de la Comunidad Universitaria de la FES Cuautitlán en la Evaluación de los Planes de Estudio de Estudio de Licenciatura y en los Procesos de Modificación. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- b. Oficina de la Abogacía General de la Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en <http://www.abogadogeneral.unam.mx/>
- c. UNAM. (2018). Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- d. UNAM. (2015). Lineamientos Generales para el Funcionamiento de los Estudios de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- e. UNAM. (2003). Normatividad Académica de la UNAM. Docencia y Planes de Estudio. Marco Institucional de Docencia. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- f. UNAM. (2014). Normatividad Académica de la UNAM. Reglamento General de Estudios Universitarios. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- g. UNAM. (2015). Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio. Universidad Nacional Autónoma de México. México.



2. Descripción del plan de estudios

En la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán (ENEP Cuautitlán), durante el primer semestre de 1976 se constituyó un grupo de profesores con el propósito de determinar las necesidades que prevalecían en el campo profesional del área alimentaria, estableciéndose dos comisiones: una externa y otra interna, de esta manera, en la comisión externa participaron directores de centros de investigación, técnicos con amplia experiencia en el campo de alimentos, profesores e investigadores universitarios (Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 1977). La comisión interna, consideró el contexto nacional, la opinión y las recomendaciones de los expertos y se dio a la tarea de diseñar un plan de estudios innovador, multidisciplinario y con una amplia perspectiva en el campo laboral; de esta manera surgió la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, que fue aprobada el 30 de agosto de 1977 por el H. Consejo Universitario.

Los trabajos para la revisión del plan de estudios, vigente en ese momento, iniciaron desde 1998; hasta la aprobación de las modificaciones hubo una comisión revisora conformada por académicos de la licenciatura. Esta comisión lo revisó y lo reestructuró. Realizó el análisis en el contexto global, externo e interno. De este arduo trabajo resultó el Proyecto de modificación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos que obtuvo la aprobación del H. Consejo Técnico en lo general, el 3 de septiembre de 2003, y después de seguir las recomendaciones y observaciones emitidas por esta instancia se aprobó el 19 de noviembre de 2003. El documento aprobado en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES Cuautitlán) fue sometido a la evaluación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud que lo aprobó por unanimidad el 30 de junio de 2004.

Las principales características del plan de estudios vigente son:

- a. Por objetivo tiene: *“Formar profesionales críticos con sentido de liderazgo y ética profesional, con capacidades, habilidades y destrezas que contribuyan de manera significativa en la adaptación, desarrollo, innovación y administración de la ciencia y tecnología, aplicados a la transformación y conservación de los alimentos e incidir en el aprovechamiento racional de los recursos naturales”* (Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2004).
- b. Tiene una duración de nueve semestres, consta de 400 créditos distribuidos en 50 asignaturas (41 obligatorias y 9 optativas). La distribución de las asignaturas por áreas se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de asignaturas clasificadas por áreas
(Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2004).

Área	Asignaturas	
	Obligatorias	Optativas
Ciencias Básicas y Matemáticas	13	-
Ciencias de la Ingeniería	12	2
Ingeniería Aplicada	11	3
Ciencias Sociales y Humanidades	2	-
Otros Cursos	3	4
	41	9

- c. Tiene una seriación obligatoria (mínima indispensable) y una seriación sugerida (anexo 1), el cumplimiento de esta permite que el alumno posea los conocimientos necesarios de las asignaturas básicas.
- d. Se conforma de tres bloques de tres semestres cada uno, en donde se requiere que después de cursar el primer bloque (3 primeros semestres) se haya cubierto por lo menos el 85 % de los créditos correspondientes, que es requisito para inscribirse al cuarto semestre. De igual manera, el requisito para inscribirse al séptimo semestre (tercer bloque de asignaturas) es haber cubierto el 85 % de los créditos del segundo bloque (asignaturas del 4°, 5° y 6° semestre) y haber concluido el 100% de créditos del primer bloque. Cabe mencionar que hay un requisito extracurricular, este es la acreditación del Examen de comprensión de lectura en inglés para la licenciatura, necesario para que se puedan inscribir al séptimo semestre (Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, 2004).
- e. La estructura del plan de estudios se basa en la definición del currículo semiflexible. En la porción flexible, se contemplan asignaturas denominadas optativas que el alumno puede elegir a partir del séptimo semestre, como responsable en el diseño de su propio currículo; esto a partir de incorporar temas de interés para enriquecer su formación integral y lograr una mejor adecuación a sus aptitudes. Las asignaturas optativas se resumen en el Anexo 2.
- f. Cuenta con un laboratorio único (asignatura de carácter obligatorio) por semestre, lo que permite a los alumnos obtener una formación experimental integral del trabajo teórico y práctico. Inicialmente se cursa el Laboratorio de Ciencia Básica (LCB) en tres semestres y posteriormente el Laboratorio Experimental Multidisciplinario (LEM) en cinco semestres; este último con la finalidad de preparar al estudiante para el trabajo profesional, mediante el desarrollo de proyectos orientados a procesos de conservación o transformación



de alimentos. Actualmente estos laboratorios cuentan con la certificación ISO 9001:2015 que otorgó Certificación Mexicana S. C., el pasado 8 de febrero de 2019.

- g. Se caracteriza, además, porque incluye en el último semestre el Taller Multidisciplinario de Ingeniería en Alimentos (TMIA), el cual es una asignatura optativa de 25 créditos que cuenta con 16 opciones y cuyo propósito, de acuerdo con el plan de estudios vigente, es *“diversificar las orientaciones terminales como inicio al ejercicio en el campo profesional del egresado, además de promover y fortalecer la vinculación academia-investigación-industria y los procesos de titulación”*.
- h. Respecto a las acreditaciones del programa, en noviembre de 2005 se inició el proceso de acreditación en busca del cumplimiento de criterios y parámetros de calidad, un año después se recibió una visita del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. (CACEI), que tras la evaluación correspondiente otorgó por primera vez la acreditación. En el año 2013 nuevamente el plan de estudios fue objeto de revisión para lograr una segunda acreditación. Durante el primer semestre de 2019 se realizó la tercera evaluación del programa de estudios por el CACEI, pero ahora con estrictos estándares internacionales; no obstante, se otorgó la acreditación internacional con vigencia y prórroga hasta 2025.

3. Descripción de la evaluación

En cumplimiento a la Legislación Universitaria y en particular a lo que se establece en el Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAEMPE) y en los Lineamientos para Promover y Conducir la Participación de la Comunidad Universitaria de la FES Cuautitlán en la Evaluación de los Planes de Estudio de Estudio de Licenciatura y en los Procesos de Modificación, que tienen su fundamento en el reglamento antes señalado, el H. Consejo Técnico en la Trigésima Octava Sesión Extraordinaria celebrada el 13 de septiembre de 2017 acordó en el pleno la conformación de la Comisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (CPE-IA).

La comisión se instauró el 23 de abril de 2018 (anexo 3) para dar cumplimiento al objetivo de trabajo de esta: *“Proponer con base en el análisis colegiado de la información generada de las evaluaciones interna y externa, la pertinencia de actualizar o modificar el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos”*.

Los rubros mínimos que se deben considerar en la evaluación del plan de estudios de la licenciatura son los siguientes:

- a. Lo que se establece en el marco legal.
- b. Los criterios institucionales de la UNAM y el cumplimiento de ellos en la FES Cuautitlán.
- c. Los criterios del Marco de Referencia 2018 y 2020 del CACEI en el Contexto Internacional.
- d. Los criterios para aplicar los Exámenes Generales para el Egreso de Licenciatura (EGEL) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL®), respecto a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos.
- e. La información obtenida de fuentes bibliográficas, hemerográficas y del Portal Estadístico de la UNAM, así como del resultado de la aplicación de encuestas a la comunidad universitaria (académicos, alumnos), grupos de interés (egresados, empleadores) y la opinión de los expertos.
- f. Revisiones de los planes de estudios de licenciaturas en Ingeniería en Alimentos o similares, que se imparten tanto en universidades nacionales como extranjeras.
- g. La información proporcionada por la Secretaría de Evaluación Desarrollo y Estudios Profesionales (SEDEP), la Secretaría de Atención a la Comunidad (SAC), la Unidad de Administración Escolar (UAE), Departamentos y secciones académicas, el Departamento del Personal, la Unidad de Superación y Asuntos del Personal Académico (USAPA), la Coordinación de Bibliotecas y Hemerotecas, el Departamento de Cómputo e Informática de la FES de la FES Cuautitlán, así como la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC),
- h. La información acerca de tendencias e innovaciones en el consumo de alimentos y de la industria alimentaria entre 2020 y 2030.

4. Método

El proceso de evaluación *“debe fundamentarse en criterios de adecuación científica, tales como la validez y la confiabilidad”* (Roldán, 2005). Para realizar la evaluación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos se empleó un modelo de evaluación curricular analítico que se define como *“Modelo de evaluación interna y externa, el cual consiste en la evaluación metodológica de aspectos internos ...y aspectos externos...”* (Jauregui, 2015).

De acuerdo con lo que presenta la CODEIC, la evaluación interna se define como *“...la valoración del logro académico de los objetivos del plan y programas de estudio, así como a un análisis interno de la estructura curricular; consiste en juzgar elementos, la organización y la estructura del plan de estudios, partiendo del establecimiento de normas y criterios que giran en torno a los contenidos curriculares”*;



esto es desarrollado en el apartado 5.1 del presente informe y la evaluación externa es la que *“determina hasta qué punto se satisfacen los objetivos propuestos en el plan, con respecto a la función y desempeño de los egresados en su ambiente social y laboral (impacto social)”*. Este rubro es descrito en el numeral 5.2.

El modelo de evaluación curricular brinda información de gran valor que permitirá identificar los cambios aplicables al plan de estudios como la actualización o la modificación mayor o menor (CODEIC, 2018). Para llevar a cabo el modelo antes descrito la CPE-IA realizó las acciones que se mencionan a continuación:

- a. Se elaboró un Plan de trabajo (anexo 4) que incluye la descripción de cómo se realizó la evaluación de los elementos (componentes curriculares), tales como objetivos del plan de estudios, perfiles, seriación, flexibilidad, programas de estudio, entre otros, en cumplimiento del artículo 15 del RGPAEMPE.
- b. Se aplicaron encuestas como técnica de investigación en grupos determinados (Quispe y Sánchez, 2011); estas se pueden considerar de tipo transversal, ya que describen la realidad en un momento determinado. La aplicación fue en muestras pequeñas a partir de que proporcionan datos de gran valor y de manera sencilla (Díaz, 2007). Los instrumentos empleados (cuestionarios) fueron proporcionados por la SEDEP y la CPE-IA se ocupó de su revisión; los resultados que arrojaron estos permitieron realizar análisis cuantitativos y cualitativos (ver Tabla 2).
- c. Se empleó la estadística descriptiva para recolectar, presentar y caracterizar un conjunto de datos (Becerra, s. f.) de tipo cualitativo, numérico y porcentual.

Tabla 2. Instrumentos empleados en el modelo de evaluación curricular analítico
(Elaboración de los autores, 2020).

Descripción del instrumento	Población	Tipo de muestreo	Tipo de aplicación
<p><i>Cuestionario</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos personales Programa de la asignatura • Total, de preguntas: 18 • Tipo de preguntas <ul style="list-style-type: none"> a) Dicotómica cerrada: 11 b) Cerrada: 2 c) Abierta: 5 <p style="text-align: right;">Anexo 5</p>	Planta docente integrada por 125 académicos	No probabilístico	Física
<p><i>Cuestionario anónimo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: No presenta • Total, de preguntas: 19 • Tipo de preguntas <ul style="list-style-type: none"> a) Dicotómica cerrada: 4 b) Cerrada: 7 c) Abierta: 8 <p style="text-align: right;">Anexo 6</p>	Alumnos de 7°, 8° y 9° semestres		
<p><i>Cuestionario</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos personales Datos laborales Preparación académica • Total, de preguntas: 26 • Tipo de preguntas <ul style="list-style-type: none"> a) Dicotómica cerrada: 5 b) Cerrada: 6 c) Abierta: 15 <p style="text-align: right;">Anexo 7</p>	Egresados del Plan 1977		Electrónica
<p><i>Cuestionario anónimo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos laborales Preparación académica • Total, de preguntas: 19 • Tipo de preguntas <ul style="list-style-type: none"> a) Dicotómica cerrada: 4 b) Cerrada: 2 c) Abierta: 13 <p style="text-align: right;">Anexo 8</p>	Egresados del Plan 2004		

Continúa en la siguiente página ►



Descripción del instrumento	Población	Tipo de muestreo	Tipo de aplicación
<p><i>Cuestionario</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos de la empresa Información requerida • Total, de preguntas: 10 • Tipo de preguntas a) Dicotómica cerrada: 2 b) Cerrada: 2 c) Abierta: 6 <p>Anexo 9</p>	Grupos de interés	No probabilístico	Electrónica
<p><i>Cuestionario</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Identificación de la empresa Responsable de la información • Total, de preguntas: 18 • Tipo de preguntas a) Dicotómica cerrada: 5 b) Cerrada: 10 c) Abierta: 3 <p>Anexo 10</p>			Física
<p><i>Cuestionario</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos Generales Datos personales Datos del TMIA • Total, de preguntas: 13 • Tipo de preguntas a) Dicotómica cerrada: 5 b) Cerrada: 4 c) Abierta: 4 <p>Anexo 11</p>	Alumnos de 9º semestre que cursaron el TMIA		Electrónica
<p><i>Cuestionario CODEIC – Seguimiento de egresados de licenciatura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos demográficos y antecedentes académicos Estudios de licenciatura Información laboral Otros estudios Opinión sobre la licenciatura Distinciones y reconocimientos • Total, de preguntas: 41 • Tipo de preguntas de opción única y múltiple <p>Anexo 12</p>	Egresados del Plan 2004 Generaciones 2005-2011	No probabilístico	Electrónica y física

Continúa en la siguiente página ►

Descripción del instrumento	Población	Tipo de muestreo	Tipo de aplicación
<p><i>Cuestionario autoaplicable UNAM</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos generales Datos de la licenciatura cursada Situación socioeconómica durante la licenciatura Situación laboral actual del egresado • Total, de preguntas: 32 • Tipo de preguntas de opción única y múltiple <p style="text-align: right;">Anexo 13</p>	<p>Egresados 2008-2016</p>		<p>Física (formato de lectura óptica) y en línea</p>
<p><i>Cuestionario autoaplicable UNAM</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Secciones: Datos generales Datos de la licenciatura cursada Situación socioeconómica durante la licenciatura Situación laboral actual del egresado • Total, de preguntas: 36 • Tipo de preguntas de opción única y múltiple <p style="text-align: right;">Anexo 14</p>	<p>Egresados 2017-2019</p>		<p>En línea</p>



5. Resultados

5.1 Diseño

5.1.1 Comparación con planes de estudio afines

5.1.1.1 Planes de estudio de la UNAM

La UNAM oferta actualmente 130 licenciaturas en los sistemas escolarizado, abierto y a distancia que abarcan las cuatro áreas del conocimiento: I. Ciencias Físico – Matemáticas y las Ingenierías, II. Ciencias Biológicas y de la Salud, III. Ciencias Sociales y IV. Humanidades y las Artes; estas son impartidas en las 31 sedes académicas con las que cuenta (Oferta Académica UNAM, 2019). La descripción general de las licenciaturas ofertadas se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Licenciaturas ofertadas por la UNAM.

Núm. de licenciaturas	Área del conocimiento
38	Ciencias Físico – Matemáticas y las Ingenierías
30	Ciencias Biológicas y de la Salud
22	Ciencias Sociales
40	Humanidades y las Artes

Las licenciaturas que se imparten en la máxima casa de estudios del país del área II del conocimiento y que se refieren al estudio de alimentos comprenden: Ingeniería en Alimentos, Química de Alimentos y Nutriología, todas son carreras únicas dentro de la UNAM (Oferta Académica UNAM, 2019).

En el anexo 15 se realizó una comparación general de los planes de estudio, en él se describen los objetivos de cada licenciatura, que a su vez permiten definir los perfiles profesionales. Estos son distintos, ya que se busca formar profesionales con características particulares, en consideración de lo anterior y de acuerdo con lo que se describe en la Oferta Académica de la UNAM (Tabla 4), los egresados de Ingeniería en Alimentos y Química de Alimentos pueden colaborar en control de calidad e inocuidad, investigación y desarrollo de nuevos productos, ventas técnicas, investigación y docencia; los Químicos de Alimentos también pueden participar en el área de nutrición; sin embargo, las actividades a desempeñar serán distintas de las que llevan a cabo los Nutriólogos porque estos tienen una formación apegada al sector salud. Con base en lo anterior se concluye que no se puede realizar una comparación entre las carreras antes citadas.

Cada día existen más estudiantes en el campo de los alimentos, así como varias carreras que tienen en común el objetivo de que las personas coman mejor. Pero, a veces, los límites entre estas disciplinas de la alimentación se confunden. ¿Cuál es la diferencia entre un nutricionista, un ingeniero en alimentos y un químico de alimentos?, ¿en dónde está el foco de cada uno de estos estudiantes de alimentación?, ¿qué alternativas debe considerar alguien que está haciendo una prueba vocacional o eligiendo qué rumbo tomar?

Ingeniería en Alimentos

El foco está en el diseño de las plantas alimentarias. Son quienes más profundizan en conocimientos de proyectos y plantas. Brinda una formación rigurosa en ciencias básicas, operaciones unitarias, tecnologías (gestión, mantenimiento, desarrollo e innovación) y preservación de alimentos. Capacita para diseñar, planificar y dirigir instalaciones, equipos e instrumentos involucrados en la elaboración, optimización, fraccionamiento, envasado, conservación, almacenamiento y comercialización de alimentos. Contribuye al desarrollo científico-tecnológico y a el saneamiento ambiental mediante la investigación y el liderazgo en el diseño e implementación de programas de aseguramiento de la calidad. Promueve el pensamiento creativo orientado a la mejora de conceptos, materiales, procesos, productos, máquinas, obras y sistemas complejos.

Química de Alimentos

Se enfocan en el control de las interacciones químicas entre componentes biológicos (y no biológicos) en la industria de alimentos con miras a la calidad y seguridad alimentaria. El ámbito de trabajo de ambos perfiles son los laboratorios de análisis de alimentos. Se basan fundamentalmente en la química analítica, pero también en cuestiones asociadas con la salubridad, organolepsia (temperatura, color, olor, textura y sabor) y nutrición.

Licenciatura en Nutrición

El foco de un nutricionista está en cómo afecta el alimento a las personas. Su razón de ser es mejorar la salud mediante una buena alimentación. Para esto estudia los procesos bioquímicos y fisiológicos del organismo al asimilar un alimento (su transformación en energía y otras sustancias) y los efectos de los nutrientes sobre la salud física y mental. Tienen varias áreas de acción (Nutrición, Salud Pública, Tecnología de Alimentos o Gerenciamiento Empresarial) y puede ejercer en diversos ámbitos (locales o consultorios habilitados, instituciones o establecimientos públicos y privados). El título los habilita para



indicar formas de preparación de regímenes alimentarios y a actuar como agentes autorizados de divulgación de conocimientos de alimentación. Por eso deben también desarrollar habilidades de la comunicación. Actúan por prescripción o diagnóstico médico en colectividades enfermas, pero también en todas las etapas relacionadas con la alimentación de grupos sanos. Pueden dedicarse a la investigación científica de problemas alimentarios y también diseñar, aplicar y evaluar programas de prevención y educación alimentaria (a nivel individual, grupal e institucional, organizacional y comunitario).

Tabla 4. Comparación del campo laboral de las licenciaturas de la UNAM enfocadas al área alimentaria (Oferta Académica UNAM, 2019).

Licenciatura	Campo laboral
Ingeniería en Alimentos	<p>Las perspectivas de trabajo son amplias en el sector alimentario, por lo que se ubica en:</p> <p><i>Cualquier industria de alimentos, así como en organismos gubernamentales del área de alimentos</i></p> <p>Micro-empresas, despachos de asesorías o de consultorías, de forma independiente</p> <p>Empresas que fabrican o distribuyen equipo, materias primas o aditivos para la industria de alimentos</p> <p>Centros de investigación de alimentos</p> <p>Sus principales áreas laborales son: producción, control de la calidad, investigación y desarrollo, ventas técnicas, ingeniería de envasado, ingeniería de proyectos, investigación y docencia.</p>

Continúa en la siguiente página

Licenciatura	Campo laboral
Química de Alimentos	<p>El químico de alimentos tiene un amplio campo laboral, que se ubica en la <i>industria alimentaria</i> y <i>los servicios</i> relacionados con ella; algunos ejemplos son:</p> <p>Manufactura de productos cárnicos</p> <p>Pasteurización, rehidratación, homogeneización y embotellado de leche</p> <p>Producción de leche evaporada, condensada y deshidratada, así como de crema, mantequilla y quesos</p> <p>Molienda de trigo y nixtamal</p> <p>Fabricación de tortillas, galletas y pastas alimenticias, pastas para hornear y levadura.</p> <p>Elaboración de frutas secas y envasado de frutas y legumbres</p> <p>Enlatado de pescados y mariscos</p> <p>Producción de bebidas alcohólicas</p> <p>Producción y embotellado de aguas gaseosas y refrescos</p> <p>También brinda asesorías a industrias alimentarias en aspectos de nutrición, seguridad y calidad de los alimentos, así como en cuestiones ecológicas, de comercialización y normalización.</p> <p>Es posible ejercer de manera independiente, lo que representa nuevas oportunidades para el químico de alimentos creativo y emprendedor.</p>
Nutriología	<p>De acuerdo con la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición, el licenciado en Nutriología podrá insertarse laboralmente en ocho ámbitos:</p> <p>Área clínica</p> <p>Área poblacional o comunitaria</p> <p>Servicios de alimentos</p> <p><i>Industria alimentaria</i></p> <p>Investigación</p> <p><i>Educación</i></p> <p>Administración</p> <p>Consultoría</p>



5.1.1.2 Planes de estudio acreditados por CACEI

De acuerdo con el Informe estadístico de los programas de calidad de ingeniería acreditados por CACEI emitido en febrero de 2020, se ofertan 4,269 programas educativos y tan solo 928 cuentan con una acreditación (22 %), de estos 747 son del régimen público y 181 del régimen privado.

Del total de programas educativos acreditados el 8 % (72) corresponden al área de conocimiento de Bioingeniería y únicamente 21 pertenecen a Ingeniería en Alimentos; en la Figura 1, se observa que el 76 % de estos programas pertenecen al sector público y el 24 % al sector privado.

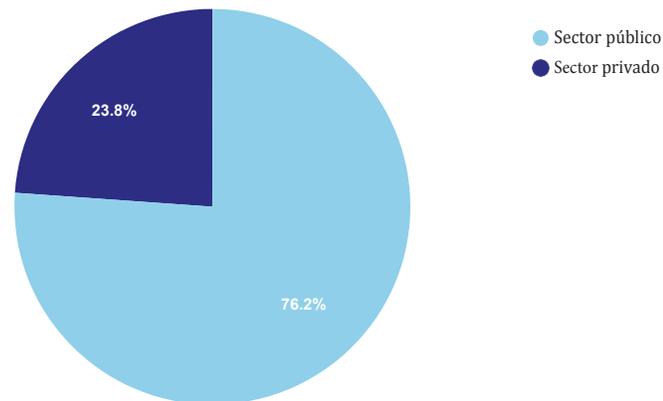


Figura 1. Programas de Ingeniería en Alimentos acreditados por CACEI (CACEI, 2020).

Es importante mencionar que solamente cinco programas educativos de Ingeniería en Alimentos cuentan con la acreditación bajo estándares internacionales, lo que representa el 29 % del total de programas de Bioingeniería (anexo 16). Para realizar una comparación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos con otros similares se tomó en cuenta lo que a continuación se cita:

- a. El programa educativo contará con una acreditación vigente de CACEI.
- b. El mapa curricular contenga las áreas del conocimiento y asignaturas propuestas en el Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional (véase anexo 17).

Considerando el criterio dos y el numeral II. *Campo del conocimiento, el área y la etapa formativa* del Artículo 15 del RGPAEMPE los programas de las asignaturas que conforman el actual plan de estudios deberán cumplir con la categorización vigente (anexo 18 A y B).

Se realizó la comparación con 20 Instituciones de Educación Superior (IES) que se detalla en los anexos 19 y 20 de este análisis, en él se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 38% tiene integrado al plan de estudios el idioma extranjero (inglés). En el plan de estudios vigente se oferta un curso teórico – práctico no curricular para los estudiantes de 4°, 5° y 6° semestre de la licenciatura; es importante mencionar que la comprensión de textos en el idioma inglés es un requisito para la inscripción al segundo bloque (7° semestre).
- El 14 % considera la tutoría como asignatura en los primeros semestres de la licenciatura. En la FES Cuautitlán, desde 2012, se tiene implementado el Programa Institucional de Tutoría (PIT), este programa tiene como objetivo general: *“acompañar al estudiante de la FES Cuautitlán a través de la tutoría, durante su trayectoria académica con la finalidad de proporcionar una educación integral mejorando con ello su desempeño académico”*, para dar cumplimiento a lo antes citado en la licenciatura los alumnos asisten a las tutorías programadas; estas se realizan en tres niveles:

Nivel 1 - Ingreso al nivel superior, que abarca del primero al tercer semestre, es importante señalar que la tutoría para alumnos de nuevo ingreso es “obligatoria” (Plan de Acción Tutorial, 2017).

Nivel 2 - Durante la licenciatura, se imparte de cuarto a sexto semestre

Nivel 3 - Al finalizar el plan de estudios, contempla del séptimo al noveno semestre.

- El 4.5 % considera actividades culturales y deportivas como asignaturas de valor crediticio. En la FES Cuautitlán se imparten talleres culturales y se promueven actividades deportivas y recreativas que permiten a los alumnos su formación integral.
- El 100 % imparte asignaturas relacionadas con el procesamiento de alimentos (Tecnologías de cereales, alimentos de origen animal y vegetal, pesca, entre otros. En algunas otras IES se presentan como Ingenierías). Estas asignaturas se imparten a partir del 4° semestre. En el caso del Plan de Estudio 2004, del 5° al 8° semestre se imparten asignaturas donde se combina la ingeniería y tecnología de alimentos (Procesos del Manejo Mecánico de Sólidos, Procesos del Manejo Mecánico de Fluidos, Procesos Térmicos, Procesos de Separación y Procesos Biotecnológicos). También el plan de estudios de la licenciatura cuenta con cuatro opciones del TMIA que abarcan estas temáticas y se imparten en el último semestre de la licenciatura; el alumno podrá realizar la elección de uno para lograr un grado de especialización (véase el inciso g del apartado dos para mayor descripción).



- El 57 % solicita a los alumnos realizar una residencia o práctica profesional (con valor crediticio) en los últimos semestres o cuatrimestres de su programa educativo, con el fin de que el alumno adquiera experiencia en la industria alimentaria. El plan de estudios vigente no considera una residencia o práctica profesional; sin embargo, los alumnos pueden realizar esta actividad incorporándose a la Bolsa de Trabajo de la Facultad.

A diferencia de los planes de estudios de las otras IES nacionales, el Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos cuenta con una enseñanza experimental basada en proyectos o casos de estudios a través de un laboratorio único (asignatura de carácter obligatorio) por semestre, lo que permite a los alumnos obtener una formación experimental integral del trabajo teórico y práctico; en el apartado 2. Descripción del plan de estudios, se realiza una descripción detallada de esta información. Este modelo de enseñanza experimental es único y particular de la FES Cuautitlán.

5.1.1.3 Planes de estudio internacionales

El plan de estudios de la licenciatura no tiene un equivalente con alguna institución educativa internacional; sin embargo, para realizar el análisis de este con otros similares se consideró el siguiente criterio:

- a. Las universidades del extranjero con las que la UNAM tiene convenio para la realización de intercambio estudiantil internacional y que han recibido alumnos de la Licenciatura de 2012 a 2020 (DGECI, 2020).

El estudio contempla 12 universidades internacionales. En la Figura 2, se representa con un 75 % a las universidades de habla hispana y el 25 % corresponde a universidades con idiomas como chino, danés y coreano; estas solicitan a los alumnos que realizaron estancias o un semestre en el extranjero el dominio del idioma inglés.

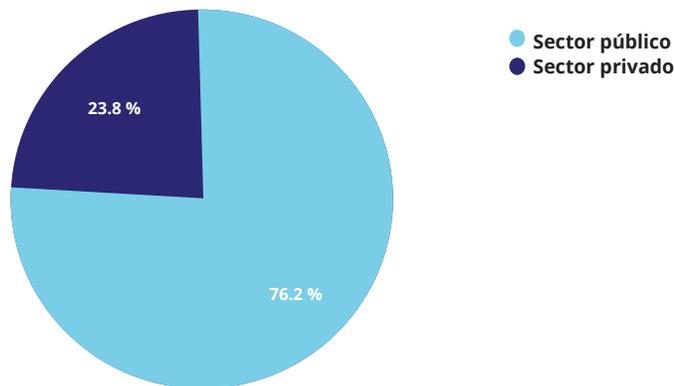


Figura 2. Idioma predominante en las universidades internacionales para la realización de intercambio estudiantil (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2020).

De acuerdo con la información recabada en el anexo 34:

- El 50 % de las universidades contemplan en el plan de estudios el idioma extranjero (inglés) y solo una lo considera indispensable para la obtención del grado de licenciatura. Para la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos el idioma es requisito extracurricular necesario para la inscripción, pero también se considera requerimiento para el proceso de titulación.
- El 66 % de las universidades solicita a los alumnos realizar una práctica profesional, trabajo de campo o pasantía en los últimos semestres, cuatrimestres o año de su programa educativo, a fin de adquirir experiencia en el campo laboral.
- El 66 % de las universidades en los últimos semestres, cuatrimestres o año tienen áreas de especialización optativas que son afines al área alimentaria y acordes con su contexto regional o asignaturas que denominan de profundización. Únicamente en una de estas universidades se menciona que estas asignaturas llevan una seriación requerida para poder cursarlas.

5.1.2. Fundamento

Hoy en día la educación superior debe enfrentar retos particularmente difíciles como el de formar profesionales capaces de generar y conducir los cambios de la sociedad, además de incidir de manera cada vez más decidida, permanente y eficaz en sus ámbitos. Todo ello trae consigo un amplio debate sobre el futuro de la educación superior y genera propuestas que marcan una visión distinta.



Entre los temas abordados dentro de los debates destaca el de los sistemas educativos y la necesidad de revisarlos y transformarlos para enfrentar demandas de una nueva naturaleza, asociadas al mundo globalizado en el que se encuentran las sociedades. En la sociedad del conocimiento la importancia del capital centrado en el individuo radica en que es fuente de creación de ventajas que proceden de la información, la formación, la pericia, la capacidad creativa, la habilidad para identificar y resolver problemas y liderar y gestionar convenientemente organizaciones productoras de satisfactores científicos, técnicos, económicos y sociales. La institución educativa parece constituirse en el espacio privilegiado de creación del capital intelectual de la sociedad.

Se concibe a las instituciones de educación superior como entidades asociadas al progreso y a la transmisión del saber; sin embargo, en las últimas décadas cada vez es más frecuente la desarticulación entre las necesidades del mercado de trabajo y la formación que ofrecen las instituciones, lo que se traduce en largas filas de desempleados o bien en que el tiempo que transcurre entre el egreso y la inserción de los sujetos en las fuentes de trabajo es cada vez más prolongado. Todo esto hace necesaria una revisión profunda de los sistemas educativos para buscar alternativas que respondan a las demandas del mundo globalizado en que estamos viviendo. A pesar de las contradicciones y problemas que enfrenta, en las diferentes sociedades la educación se considera como una opción viable para generar desarrollo sostenible.

A nivel internacional y nacional existe una profunda preocupación por mejorar la calidad de las instituciones que imparten este servicio mediante esfuerzos conjuntos y comprometidos. Como medidas apremiantes se pretende revisar y reordenar misiones y optar por rediseños innovadores que propongan nuevas formas de educación, enseñanza, aprendizaje e investigación en el nivel superior.

La evolución de los escenarios educativos en educación superior es uno de los efectos del desarrollo tecnológico. Frente a tal evolución, resulta inexorable el estudio de la docencia universitaria en este nuevo contexto. Hoy, educar en el ciberespacio es una acción que requiere, además del dominio de nuestra especialidad, del conocimiento y uso habitual de las tecnologías digitales.

“La docencia como actividad organizada requiere de una instrumentación que se da a nivel institucional, en cada entidad académica y en cada aula o espacio académico en donde interactúan un profesor y sus alumnos. Entre los elementos y factores de carácter instrumental y metodológico que deben tenerse en cuenta, se pueden identificar los distintos objetivos de la tarea educativa, sistemas, métodos y técnicas de la administración educativa; la organización académica; la investigación educativa; la planeación y programación de la enseñanza; la evaluación institucional y curricular; así como los diversos tipos de recursos físicos y materiales que forman parte del proceso” (MID; 2003).

“La expresión formal y escrita de este proceso se concreta en los diversos planes y programas de estudio” (MID, 2003), que constituyen los instrumentos que orientan el proceso de enseñanza–aprendizaje, estos deben responder tanto a las necesidades sociales, económicas, culturales, científicas y tecnológicas del país, así como al desarrollo teórico y metodológico de las profesiones que le dan origen. Los acelerados cambios en el entorno del campo de la ciencia y tecnología hacen indispensable realizar en forma permanente y sistemática la evaluación de los planes y programas de estudio, determinantes en los alcances de los procesos de formación profesional y del desarrollo de la docencia universitaria.

Por tal motivo y tomando como referencia lo que se indica en el Marco Institucional de Docencia (MID) “se deben crear nuevos planes y programas de estudio o de reorientar los ya existentes, debe partir de formas cada vez más sistemáticas, actualizadas y totalizadoras de entender el proceso enseñanza aprendizaje, y al mismo tiempo relacionar sus contenidos con las necesidades del país y de la Institución.”

5.1.3 Modelo educativo

El modelo estructural y educativo de la FES Cuautitlán, vigente desde su creación, privilegia la enseñanza e investigación multidisciplinaria e interdisciplinaria. Así, a partir de su orden matricial, los departamentos académicos atienden las diferentes licenciaturas para favorecer con responsabilidad social y ética acciones de calidad. En sus campus interactúan alumnos y profesores de diversas carreras, quienes, a través de cumplir con los planes de estudio, forman individuos creativos capaces de desarrollar y aplicar innovaciones tecnológicas e integrarse a la investigación.

Aunado a este modelo, que ha mostrado cambios favorables y se ha mantenido con su alto impacto nacional e internacional, la FES Cuautitlán tiene representación en los cuatro Consejos Académicos de Área, lo que la convierte en la única facultad de la UNAM con dicha característica; este es un hecho que habla de la dimensión, diversidad y complejidad de esta casa de estudios.

En ese contexto y al ser una Facultad multidisciplinaria, en donde se ofertan 17 licenciaturas de las cuatro áreas del conocimiento, que tiene como objetivo general implementar los elementos para instruir, educar y formar profesionales de alto nivel, de fácil inserción laboral, con un claro proyecto de vida y vocación de servicio a la comunidad y al país.

La teoría pedagógica y psicológica en que se sustenta el modelo educativo de la FES Cuautitlán es “La escuela del desarrollo integral”, que integra concepciones sobre la base de una didáctica científico-crítica. Algunos de sus principios son:

- Una educación que tenga en su centro al individuo, su aprendizaje y el desarrollo integral de su personalidad.

- Un proceso educativo en el que el alumno tenga el rol protagónico bajo la orientación, guía y control del profesor.
- Contenidos científicos y globales que conduzcan a la instrucción y a la formación de conocimientos y capacidades para competir con eficiencia, dignidad y actuar consciente y críticamente en la toma de decisiones en un contexto siempre cambiante.
- Una educación dirigida a la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, en la que la formación de valores, sentimientos y modos de comportamientos reflejen el carácter humanista de este modelo.
- Una educación vista como proceso social, lo que significa que el individuo se apropie de la cultura social y encuentre las vías para la satisfacción de sus necesidades.
- Una educación que prepare al individuo para la vida, en un proceso de integración de lo personal y lo social, así como a la construcción de su proyecto de vida en el marco del proyecto social.

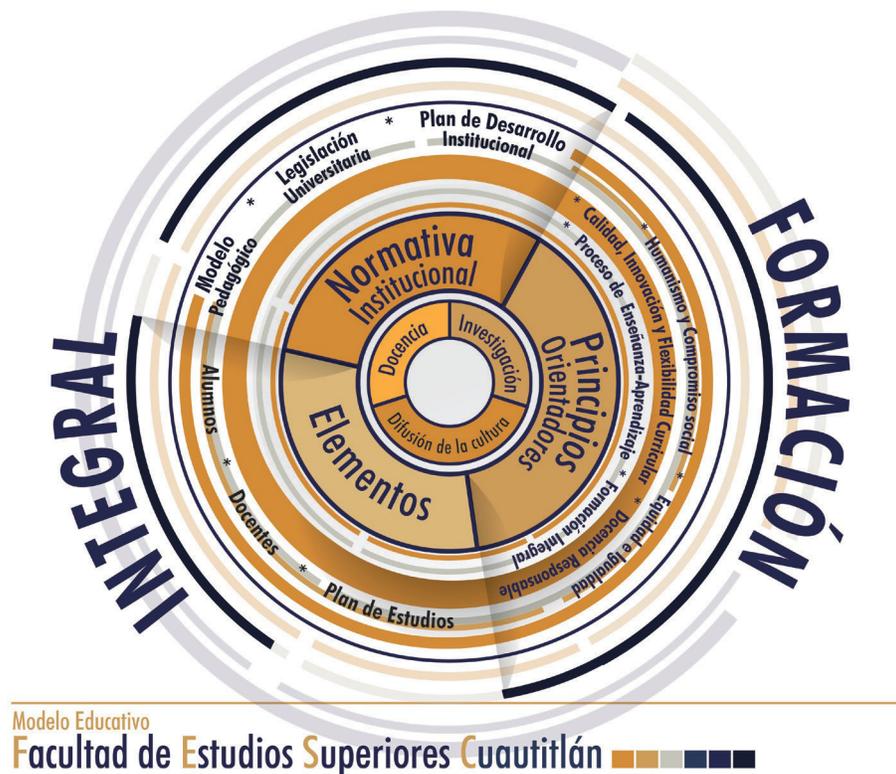


Figura 3. Modelo Educativo FES Cuautitlán.

A partir de ese panorama, el modelo educativo de la FES Cuautitlán (Figura 3) se centra en el alumno como sujeto activo que desarrolla habilidades, pensamiento crítico, resolución de problemáticas, toma de decisiones, trabajo en equipo, así como competitividad profesional y desarrollo emprendedor; estas características se reflejan en los aprendizajes necesarios para cursar las asignaturas de la malla curricular, de cada una de las licenciaturas ofertadas en la Facultad. Es imperativo señalar que la FES Cuautitlán cuenta con los elementos que hacen posible dicha formación integral, como son un programa de superación académica, la actualización y modificación del plan de estudios, así como los procesos de acreditación que favorecen la actualización permanente del modelo educativo. El modelo educativo del *plan de estudios vigente no está perfectamente definido*; aunque si es una guía comprensible para profesores y alumnos. Se fundamenta en cinco áreas de estudio, definidas por el marco de referencia CACEI de 2012, que son: Asignaturas del Área de Ciencias Básicas y Matemáticas, Asignaturas del Área de Ciencias de la Ingeniería, Asignaturas del Área de Ingeniería Aplicada, Asignaturas del Área de Ciencias Sociales y Humanidades y Asignaturas de Otros Cursos. Con una seriación obligatoria (mínima indispensable) y una seriación sugerida.

La estructura adoptada para el Plan de Estudios 2004 de Ingeniería en Alimentos se basa en la definición del *currículo semiflexible*. Un currículo flexible es un instrumento orientado hacia el cambio, desde el punto de vista didáctico en la planificación curricular, un cambio de mentalidad, una nueva interpretación de la práctica educativa. Según Díaz (2002) se pueden distinguir por lo menos dos formas de flexibilidad curricular:

“La primera se refiere a la apertura de los límites y, por consiguiente, de las relaciones entre los diferentes campos, áreas o unidades de conocimiento o contenidos que configuran un currículo.

La segunda refiere al grado de apertura de la oferta de cursos y actividades académicas y de la diversificación de áreas de conocimiento y práctica y está orientada a satisfacer las demandas e intereses de los usuarios (los estudiantes), así como a favorecer el acceso a la formación a cada vez más segmentos de sociedad. Esta forma de flexibilidad es la más corriente y la que comúnmente se identifica con un currículo flexible que se define como una oferta regulada de cursos compuestos y organizados por el sistema de créditos, el tronco común y la verticalidad del programa de estudio. (Pedroza Flores. Op. cit.)”.

Considerando la segunda forma de flexibilidad que enuncia Díaz (2002), en el plan de estudios la parte flexible contempla asignaturas denominadas optativas que el alumno puede elegir a partir del séptimo semestre, como responsable en el diseño de su propio currículo; en este proceso incorpora temas de su interés para enriquecer su formación integral, con lo que logra una mejor adecuación a sus aptitudes; esto, dentro de los límites establecidos en la legislación de la UNAM.

El contenido del plan de estudios vigente cumple satisfactoriamente con los estándares de formación en el campo de la Ingeniería en Alimentos, tanto nacional como internacional. Así ha quedado demostrado por los tres procesos de acreditación a los que ha sido sometido (procesos realizados por CA-

CEI). Particularmente es sobresaliente la filosofía de aplicar la modalidad de la enseñanza experimental a través de proyectos, que a su vez es la columna vertebral del mapa curricular.

También se puede considerar que el modelo educativo que sustenta el plan de estudios de Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlán es un modelo educativo interdisciplinario, con una estructura académica administrativa de tipo departamental. El modelo educativo interdisciplinario de Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlán busca orientar el proceso formativo profesional de manera coherente, interdisciplinaria y productiva con el propósito de que lleve al estudiante a una apropiación del conocimiento. Igualmente, a una perspectiva de calidad de vida sostenible y a asumir principios fundamentales, así como a una conciencia del impacto de sus acciones, a un pensamiento crítico que le permita reconocer los problemas, hallar soluciones y mejorar las condiciones de vida de su comunidad, acorde con la Misión y Visión de la UNAM.

Sin embargo, desde hace varios años, algunas IES, tanto nacionales como internacionales, se han visto inmersas en un proceso de reforma e innovación curricular para establecer una relación más efectiva con la problemática social; en ese escenario no sólo han tenido que modificar sus planes y programas de estudios, sino que han visto la necesidad de transitar de un modelo educativo tradicional a otro modelo educativo. Actualmente la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos debe responder a esos procesos de cambio y construir un modelo educativo pertinente para afrontar los retos de su contexto social, económico, cultural, científico y tecnológico en la perspectiva de lo que el país requiere; en este sentido, se estima que *la opción por el Modelo Educativo por Competencias Centrado en el Aprendizaje* sería la más viable, ya que se visualiza como el modelo que mejor responde a las demandas de la sociedad del conocimiento (Luque y Pérez, 2017).

5.1.4 Objetivos del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos

5.1.4.1 Objetivo general

Considerando lo que establece la Legislación Universitaria en el Artículo 19 del Reglamento General de Estudios Universitarios (RGEU):

“Los objetivos generales de la formación que ofrece la Universidad a sus alumnos en el nivel de estudios de licenciatura son:

- a. Formar profesionistas de manera integral y actualizada, con el fin de que posean una visión crítica, sólida, disciplinaria e interdisciplinaria en los diversos campos del conocimiento, y particularmente en los emergentes;*
- b. Formar profesionistas académica y laboralmente competentes, de tal manera que puedan atender los requerimientos sociales;*

- c. Prepararlos para participar en la solución de problemas vinculados a campos del conocimiento de diversas disciplinas;
- d. Promover su formación científica, humanística, artística y ética para el desarrollo profesional, que les permita insertarse en la sociedad, y
- e. Ofrecerles diversas opciones de formación que les permitan ingresar a la estructura ocupacional y adquirir los conocimientos para continuar con estudios de posgrado.”

El objetivo general de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos descrito en el plan de estudios de la licenciatura cumple con lo que se mencionó en el Artículo 19 del RGEU:

“Formar profesionales críticos con sentido de liderazgo y ética profesional(a), con capacidades, habilidades y destrezas que contribuyan de manera significativa en la adaptación, desarrollo, innovación y administración de la ciencia y tecnología, aplicados a la transformación y conservación de los alimentos e incidir en el aprovechamiento racional de los recursos naturales (b, c, d, e) ”

El objetivo es vigente y cumple con los criterios institucionales descritos en el RGEU; sin embargo, se deberá actualizar considerando que se debe hacer énfasis en el enfoque ingenieril e interdisciplinario que tiene la licenciatura.

5.1.4.2 Objetivos particulares

En el numeral 5.1 del plan de estudios se describen los objetivos de formación de los Ingenieros en Alimentos, estos se fundamentan en la clasificación de las asignaturas por áreas de acuerdo con el Marco de referencia CACEI año 2000. Actualmente el documento de referencia para la clasificación de las áreas ya no es vigente, ahora aplica lo que se indica en el anexo 1 del Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional (anexo 42) en el cual se describen los objetivos generales de las áreas y cómo estos contribuyen en la formación profesional, por lo que se sugiere realizar la redacción de estos considerando los objetivos generales de la formación que ofrece la Universidad a sus alumnos en el nivel de estudios de licenciatura, el propio de la licenciatura y lo antes citado.

Por otro lado, si se toma en cuenta que la licenciatura se encuentra acreditada bajo estándares internacionales entonces es necesario considerar la redacción de los objetivos educativos de la licenciatura Marco de Referencia 2018 del CACEI, que en el Contexto Internacional (2020) indica que los *“objetivos educativos del programa describen los logros que se espera alcancen los egresados unos cuantos años (4 o 5) después de su egreso...Los objetivos educa-*



cionales del programa constituyen una visión del éxito de sus egresados, y representan una aspiración para los estudiantes que cursan el PE o que están considerando ingresar al mismo”.

Por lo anterior se recomienda que los objetivos educativos de la licenciatura sean redactados tomando en cuenta la opinión de los grupos de interés: sector industrial -empleadores, colegios de profesionales o asociaciones, así como egresados exitosos (CACEI, 2020).

5.1.5 Perfiles del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos

5.1.5.1 Perfil de ingreso

El Reglamento General de Inscripciones (RGI) indica en el “Artículo 4o.- Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8o de este Reglamento.”.

En cumplimiento al artículo antes citado del RGI, el plan de estudios vigente de la Licenciatura denomina un “perfil del aspirante” determinando que: “... el aspirante haya cursado el bachillerato en el Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud, o el Área de las Ciencias Fisicomatemáticas y de las Ingenierías, y que tenga las siguientes características:

- *“Habilidad para el uso de las matemáticas, física y química*
- *Capacidad de observación y objetividad*
- *Iniciativa y criterio para utilizar y adaptar nuevas técnicas*
- *Habilidad manual para el manejo de instrumentos*
- *Creatividad*
- *Capacidad de análisis e interés por dar soluciones prácticas a los problemas que se le presenten*
- *Facilidad para integrarse en grupos de trabajo*
- *Conocimientos básicos del idioma inglés...”*

Con relación a las características “*habilidad para el uso de las matemáticas, física y química*”, así como de “*conocimientos básicos del idioma inglés*” que se indica en el plan de estudios, se realiza una evaluación cuantitativa a través de la aplicación del Examen Diagnóstico. Con base en los resultados de su aplicación a los alumnos de primer ingreso de la carrera y que publica la CO-DEIC, del año 2015 a la fecha, se obtienen los resultados que se desglosan en

Tabla 5, en donde se indica el porcentaje de aciertos obtenidos por los alumnos de nuevo ingreso en matemáticas, física y química; asimismo, se señala el nivel de los resultados según lo publicado por CODEIC. Como se muestra en la Tabla 5, predomina el nivel medio en las áreas en cuestión, por lo que se considera que cumplen con este punto dentro del perfil señalado.

Tabla 5. Aciertos en las áreas de interés de alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (UAyCA, 2019 y CODEIC, 2019).

Año	Núm. de alumnos que realizaron el examen	Porcentaje aciertos/ Nivel		
		Matemáticas	Física	Química
2015	199	44.2 Nivel Bajo	42.7 Nivel medio	41.2 Nivel medio
2016	206	42.2 Nivel medio	48.1 Nivel medio	49 Nivel medio
2017	125	36.8 Nivel medio	43.2 Nivel medio	49.6 Nivel medio
2018	208	39.7 Nivel medio	35.8 Nivel medio	48.8 Nivel medio
2019	216	40.2 Nivel medio	33.6 Nivel medio	50.1 Nivel medio

Con relación a “conocimientos básicos del idioma inglés”, los resultados obtenidos se encuentran resumidos en la Figura 4, en la que se aprecia que los alumnos que ingresan, en su mayoría, no cumplen con el nivel básico del idioma inglés como es requerido en el perfil actual.

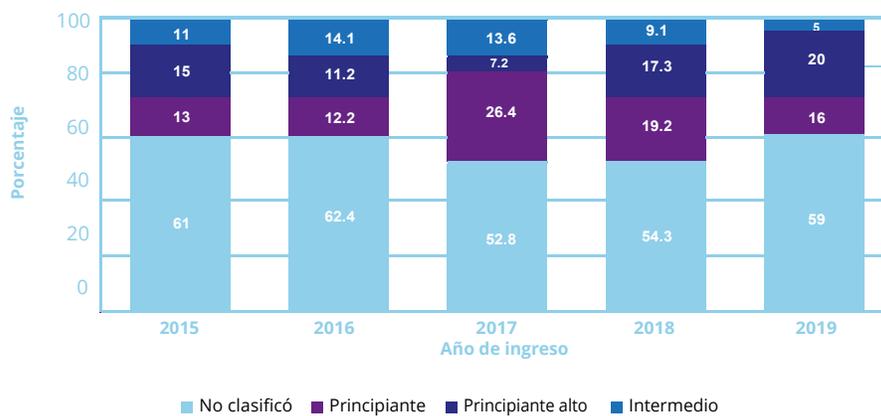


Figura 4. Nivel de inglés de los alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (CODEIC, 2019)



También, entre los resultados que reporta CODEIC están los relacionados con el área de español que incluyen comprensión lectora, gramática y redacción, vocabulario y ortografía. Estos indicadores podrían asociarse con la capacidad de análisis e interpretación de documentos, así como con la capacidad de observación, entre otros. Los resultados que se muestran en la Tabla 6, facilitan observar que en comprensión lectora el nivel se centra en un valor medio, en gramática entre medio y alto, mientras que vocabulario y ortografía se halla en niveles de alto a muy alto.

Tabla 6. Aciertos en el área de español de alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (CODEIC, 2019)

Año	Núm. de alumnos que realizaron el examen	Porcentaje de aciertos/ Nivel			Ortografía
		Comprensión lectora	Gramática y redacción	Vocabulario	
2015	199	40.7	54.1	62.5	60.2
		Nivel Bajo	Nivel alto	Nivel muy alto	Nivel alto
2016	206	48.5	58.4	60.9	63.6
		Nivel medio	Nivel alto	Nivel alto	Nivel muy alto
2017	125	52.9	50.1	64.4	56.7
		Nivel medio	Nivel medio	Nivel muy alto	Nivel alto
2018	208	36.3	44.5	53.9	53.5
		Nivel medio	Nivel medio	Nivel alto	Nivel alto
2019	216	45.0	56.7	54.7	54.9
		Nivel medio	Nivel alto	Nivel alto	Nivel alto

Con base en los anteriores resultados y lo descrito en el “Perfil del aspirante” del plan de estudios 2004, de acuerdo con RGPAEMPE, este queda como simple perfil que enuncia una relación de características deseables en el aspirante; para garantizar un nivel promedio en los conocimientos de los alumnos que ingresan es recomendable establecer una calificación ponderada de esas características y definirlo como “perfil de ingreso”, por lo que se recomienda replantear estos cambios en el plan de estudios, así como considerar realizar una adecuada evaluación cuantitativa de ingreso más estricta. Además, cabe mencionar que el examen diagnóstico se aplica una vez que el alumno se ha inscrito y para cuando se tienen los resultados es complejo elaborar un plan de estrategias y acciones remediales.

5.1.5.2 Perfil intermedio

El actual plan de estudios no contempla un perfil intermedio, con base en ello se recomienda definirlo a partir de considerar el objetivo general de la licenciatura y las evaluaciones intermedias; esto facilitará identificar el avance en la trayectoria escolar de los estudiantes y también contar con elementos que den pauta a la mejora en el plan de estudios.

5.1.5.3 Perfil de egreso y perfil profesional

En el numeral 16 del apartado III del MID se describen las características que debe tener el perfil de egreso: “16. El perfil del egresado señalado en los planes de estudio debe contemplar los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes que se espera obtenga y desarrolle el alumno una vez que haya cubierto el plan de estudios correspondiente, así como el ámbito de acción profesional que tendrá el mismo.”

El Artículo 18 del RGEU menciona que:

“Los estudios de licenciatura constituyen el primer nivel de la educación superior que ofrece la Universidad... Dichos estudios tienen como finalidad proporcionar a los alumnos conocimientos, habilidades y métodos de trabajo, así como el desarrollo de actitudes y aptitudes relativas al ejercicio de una profesión.”

Mientras que en el Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional, el perfil de egreso se define en términos de atributos de egreso (conocimientos, habilidades y actitudes esperados de un egresado). El perfil del egresado del plan de estudios es:

“El egresado de Ingeniería en Alimentos tendrá las siguientes características profesionales:

- *Capacidad para participar en la planeación y evaluación de sistemas de producción, transformación e industrialización de alimentos en los aspectos de:*
 - a. *Diseño de sistemas de conservación primaria de alimentos en centrales de abasto, centros de comercialización y exportación de alimentos.*



- b. *Diseño, selección y control de procesos y equipo, en la optimización de procesos, en las áreas de producción y control de calidad y en el desarrollo de procesos y productos.*
- c. *Adaptación, asimilación y transferencia de tecnología acordes a las necesidades de desarrollo regional o nacional en el campo alimentario.*
- d. *Administración de la micro, pequeña y mediana empresa, comunal y colectiva.*

Respetando y aplicando, con ética, los principios de la legislación y normalización de alimentos y del medio ambiente, durante el ejercicio de la profesión.

- *Capacidad para las actividades de investigación básica y aplicada, en la industria, institutos de investigación, tecnológicos e instituciones de educación superior.*
- *Habilidad para integrar y participar en grupos de trabajo inter y multidisciplinarios; con bases técnicas y científicas sólidas que le permitan tomar decisiones en sus actividades de desarrollo profesional.*
- *Capacidad para desarrollar actividades de consultoría en empresas privadas y públicas, en actividades relacionadas con su formación."*

En el actual plan de estudios se describe el perfil profesional como:

"Las perspectivas de trabajo son amplias debido a la diversidad en procesos, maquinaria, materias primas, productos y servicios relacionados con el sector alimentario, favoreciendo esto los constantes cambios tecnológicos, económicos y sociales que se presentan en el mismo sector.

Existen posibilidades de trabajar:

- *En cualquier industria de alimentos, privada, pública o con participación estatal.*
- *En organismos gubernamentales con participación en el área de alimentos.*
- *En cooperativas o asociaciones de productores de alimentos*
- *En forma independiente a través de microempresas, despachos de asesorías o consultorías.*
- *En empresas que fabrican o distribuyen equipo, materias primas o aditivos para la industria de alimentos.*

- *En empresas que prestan servicios a la industria de alimentos.*
- *En centros de investigación de alimentos.”*

Para la evaluación del perfil de egreso y el perfil profesional se consideraron:

- a. Los resultados de instrumentos de evaluación aplicados a los egresados del plan de estudios vigente (encuesta de Seguimiento de egresados de Licenciatura en CODEIC y la encuesta para egresados que aplica la Coordinación de Ingeniería en Alimentos). Véase anexo 18
- b. La información del Ceneval®
- c. Los resultados de las encuestas a los grupos de interés
- d. La información del Portal Estadístico de la UNAM

El campo de trabajo del Ingeniero en Alimentos es amplio y está en crecimiento considerando la necesidad del país de contar con profesionales preparados para resolver, proponer ideas creativas e innovadoras para la creciente industria de los alimentos.

- El profesional puede desempeñarse como Ingeniero en Producción o de Desarrollo, Gerente de Aseguramiento de la Calidad, Gerente de Producción y Operaciones en las diferentes industrias.
- Concebir y diseñar productos y procesos alimenticios.
- Ejercicio libre de la profesión creando sus propias empresas.
- Está preparado para realizar evaluaciones técnico-económicas de proyectos a escala industrial.
- Puede realizar consultorías y capacitación en el área, entregar asesoría técnica a empresas, proyectos sociales, económicos y del medioambiente.
- Otras perspectivas profesionales la constituyen la investigación y el desarrollo de nuevos productos. En este sentido, las industrias de alimentos, las empresas importadoras y exportadoras de productos envasados y procesados son su principal fuente de actividad.

Y como resultado de la aplicación de los instrumentos de evaluación (anejos 6, 7, 8, 9, 10 y 12) se obtuvieron los siguientes datos:



1. Sector productivo de trabajo

Los Ingenieros en Alimentos formados por la FES Cuautitlán, que egresaron del plan de estudios actual, suman 2 373 y en la actualidad se desempeñan exitosamente en diferentes sectores, a saber: sector privado de la industria de alimentos, empresas comercializadoras de alimentos, sector gubernamental en áreas de regulación y control, Universidades y Centros de Investigación.

Como resultado de las encuestas aplicadas a los egresados de los planes de estudio 1977 y 2004 de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, se tienen los datos que se muestran en la Tabla 7, también se tiene el resultado de los instrumentos de evaluación que aplicó la CODEIC en la Figura 4.

Tabla 7. Número y porcentaje de ocupación de Ingenieros en Alimentos por sector (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2021).

Sector	Plan de estudios 1977 (105 encuestas)		Plan de estudios 2004 (91 encuestas)	
Privado	80	76.2 %	83	91.2 %
Público	17	16.2 %	5	5.5 %
Industria Propia	3	2.8 %	0	0 %
Otras (no alimentos)	5	4.8 %	3	3.3 %

Sector ocupacional de los ingenieros en alimentos

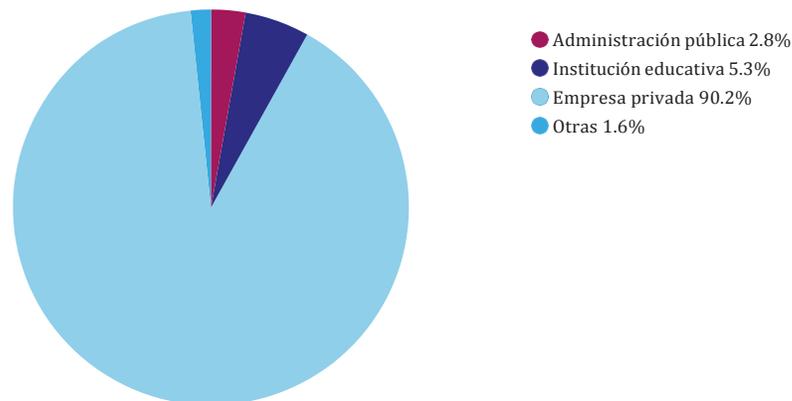


Figura 5. Sector ocupacional de los Ingenieros en Alimentos (CODEIC, 2019).

El sector privado sigue siendo el principal receptor de nuestros egresados (por arriba del 86 % en promedio). La mayoría de las empresas son transnacionales. Esta industria es la que marca la pauta en dar una respuesta rápida

a las tendencias de consumo del mercado nacional e internacional, ya sea actualizando, adaptando o innovando tecnologías alimentarias en procesos, equipos y productos.

2. Giro de la empresa

De acuerdo con la naturaleza de las actividades profesionales que ejercen los egresados del Plan de estudios 1977 (107 encuestas) y del Plan de estudios 2004 (113 encuestas), estas se clasificaron en (Figura 6):

- Industria de la transformación, que comprende las áreas de frutas y hortalizas, productos cárnicos (incluye embutidos), productos lácteos, panificación y botanas, bebidas no alcohólicas, productos pesqueros (incluye conservas), industria de alimentos en general, helados, etc.
- Industria de servicios, en donde se consideran: aditivos (ingredientes alimenticios, sabores), ingeniería de proyectos, comercialización de equipo, legislación de alimentos (normalización, certificación, etc.).
- Sector educativo, docencia a nivel superior e investigación.

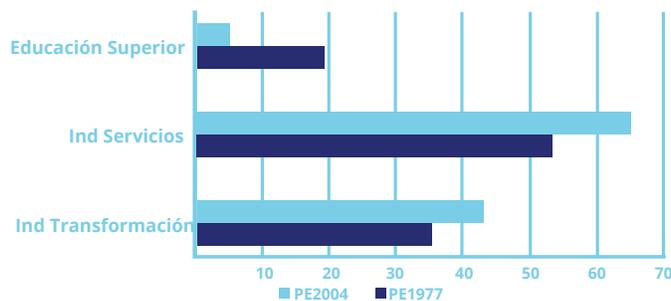


Figura 6. Naturaleza del sector ocupacional de los Ingenieros en Alimentos (Elaboración de los autores, 2021).

La Figura 6, muestra una amplia tendencia hacia la industria de servicios en donde los egresados han encontrado un excelente nicho de oportunidades. También indica que hay que fortalecer la parte de las operaciones unitarias aplicada a la conservación y transformación de alimentos (industria de la transformación), que el egresado tenga un mayor apoyo formativo en esta área que es la base de la ingeniería y tecnología de los alimentos. Aunque el sector educativo es amplio, las encuestas indican que estos profesionales tienen una estrecha relación con el programa de estudios (son profesores de la carrera en la FES Cuautitlán).



Respecto a la industria de la transformación (Figura 7), las áreas de trabajo de mayor demanda son las de panificación, lácteos y bebidas no alcohólicas; no obstante, resalta la industria que maneja toda clase de alimentos (alimentos en general) y la industria de congelados (helados y hortofrutícolas congelados). Es lógico el resultado si se considera el campo de influencia del egresado con relación a la ubicación de la Facultad.

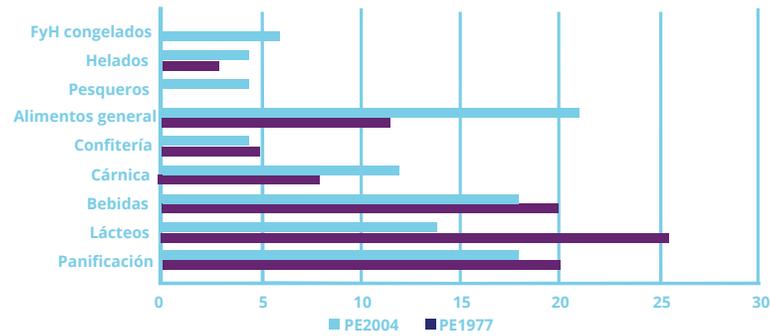


Figura 7. Áreas de trabajo en la industria de la transformación (Elaboración de los autores, 2021).

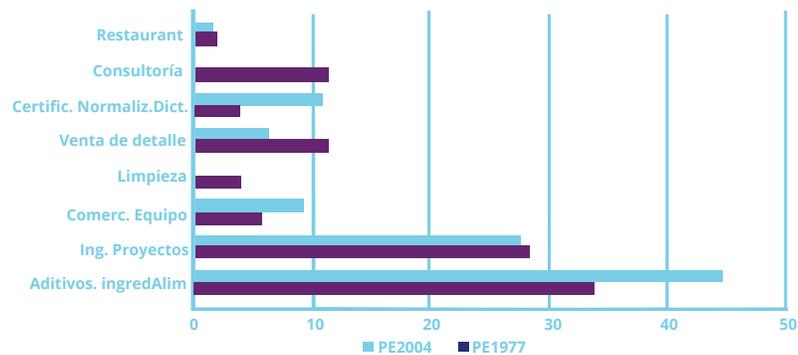


Figura 8. Áreas de trabajo en la industria de servicios (Elaboración de los autores, 2021).

De acuerdo con la Figura 8, entre los egresados de ambos planes de estudio, es importante resaltar las actividades de comercialización, venta y asesoría sobre ingredientes alimentarios; caso similar ocurre con el área de ingeniería de proyectos, venta y asesoría de equipo relacionado con la transformación y la conservación de alimentos (plantas de refrigeración y congelación). Además, el área de legislación de alimentos representa un prometedor campo profesional. En el caso de consultoría es evidente que se necesita una fuerte y amplia experiencia del Ingeniero en Alimentos (Plan de estudios 1977).

3. Puesto que ejerce

El impacto del Ingeniero en Alimentos en la industria se evalúa en relación con los cargos que ejerce y el nivel de estos considerando la experiencia adquirida a lo largo del tiempo profesional. Según las estadísticas los ingenieros en alimentos tienen amplias posibilidades de desempeñarse con éxito en el control y dirección de procesos en la elaboración de alimentos.

En la Figura 9, se observa que los años de experiencia (Plan de estudios 1977) se traducen en mayores y mejores cargos de tipo administrativo, siendo relevantes los cargos de consultoría y de ejercicio libre de la profesión, así como los que son emprendedores de su propia empresa; también, se tiene una marcada tendencia en los egresados del Plan de Estudios 2004 a incorporarse a las áreas de calidad, ingeniería de proyectos, ventas y asesorías técnicas.

En los egresados del Plan de estudios 2004 se observa una amplia tendencia a asumir responsabilidades sobre la calidad de alimentos; pero ninguna relacionada con la gestión de la calidad o inocuidad de los alimentos, aspectos que resultan interesantes para revisar las causas y las posibles acciones académicas para fortalecer ese rubro.

De igual manera sería importante revisar las causas o problemática de por qué el egresado no tiene una mayor incidencia en los rubros de producción (procesos, equipo y producto), que se supone es el campo de mayor

acción con relación a su formación académica y al título que obtiene. Aunque existe una buena demanda y colocación del egresado en cargos que implican responsabilidades en ventas, asesorías y proyectos industriales relacionados con los procesos de transformación y conservación a altas y bajas temperaturas (procesos de esterilización, pasteurización, enfriamiento y congelación de alimentos).

Lo anterior conlleva a realizar un análisis exhaustivo de los contenidos programáticos de aquellas asignaturas que impactan en esas funciones del ingeniero en alimentos, sobre todo, buscando una formación académica que diferencie a nuestros egresados con respecto a similares de otras universidades.

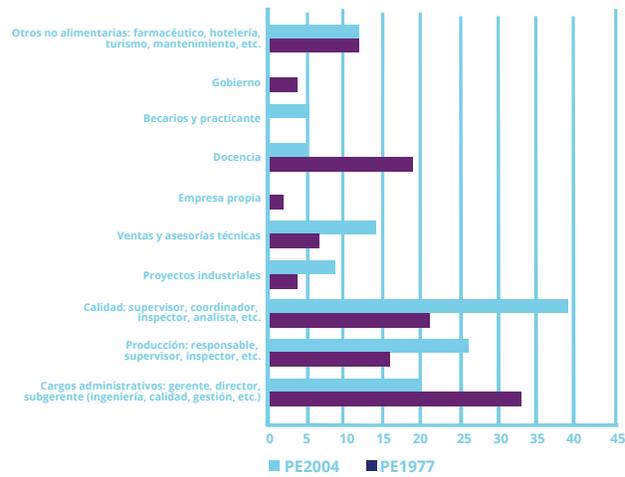


Figura 9. Principales puestos que ejercen los Ingenieros en Alimentos (Elaboración de los autores, 2021).

4- Principales actividades que desarrolla

Cabe mencionar que en las encuestas (131 para el Plan de estudios 1977 y 114 para el Plan de estudios 2004), cada egresado podía mencionar más de una de las actividades que se mencionan en la Figura 10. Las respuestas tienen una estrecha congruencia con el tipo de industria y cargos que ejercen los egresados de la carrera.

Según los resultados, se deberían de abatir las actividades de analista de calidad y subirlas de nivel, ya sea como auditores, consultores o, lo ideal, de gestión de la calidad y de gestión de inocuidad, es decir, por encima de los tradicionales sistemas de calidad que egresados de otras profesiones también dominan.

En los contenidos temáticos del plan de estudios, se deberá poner atención al desarrollo o diseño de procesos e ingeniería del producto, para garantizar respuestas inmediatas del egresado a los continuos cambios tecnológicos derivados de la variabilidad en la demanda y en el consumo de alimentos, tanto en México como en el mundo.

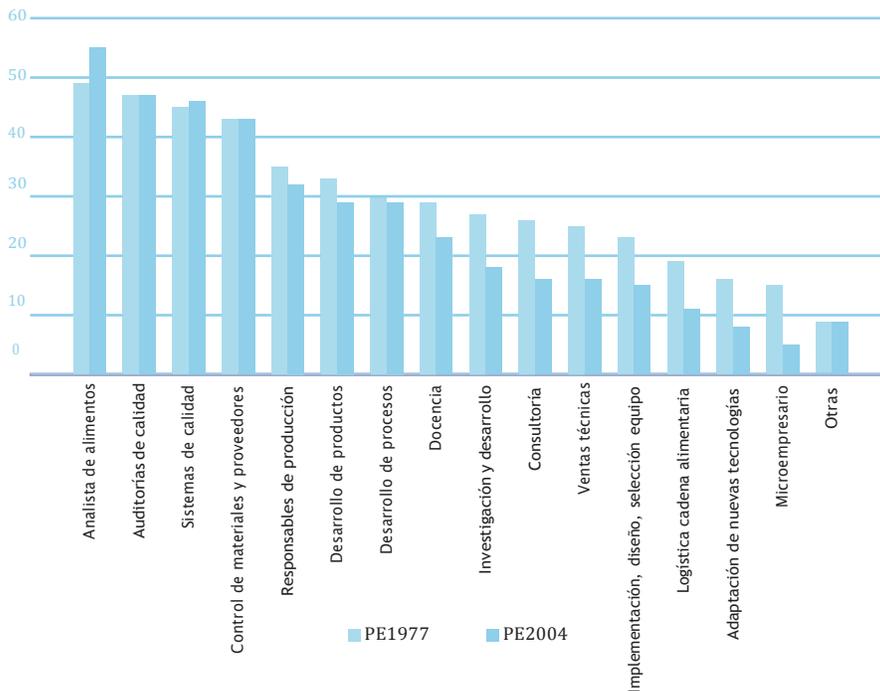


Figura 10. Principales actividades que desarrollan los Ingenieros en Alimentos (Elaboración de los autores, 2021).

Las habilidades de mayor mención en ambos planes son la toma de decisiones y el manejo de personal (Figura 11). Otras habilidades también se describen en la Figura 12, estas se desarrollan a lo largo de la formación escolar y han permitido a los egresados desempeñarse mejor en el ámbito laboral. Precisamente, los alumnos hacen mención que varias de esas habilidades son adquiridas por el modelo de enseñanza experimental del laboratorio único (trabajo en equipo, más analítico, más crítico, alta relación teoría-práctica, coadyuva a enfrentar y a solucionar problemas, entre otras).

En opinión de los grupos de interés (empresas del sector privado) las habilidades que deben desarrollarse más en los egresados son:

- Capacidad emprendedora
- Habilidad para la comunicación oral y escrita
- Manejo del idioma (inglés)
- Liderazgo
- Habilidad para establecer relaciones humanas



- Toma de decisiones
- Capacidad de resolver problemas
- Capacidad analítica, lógica y crítica

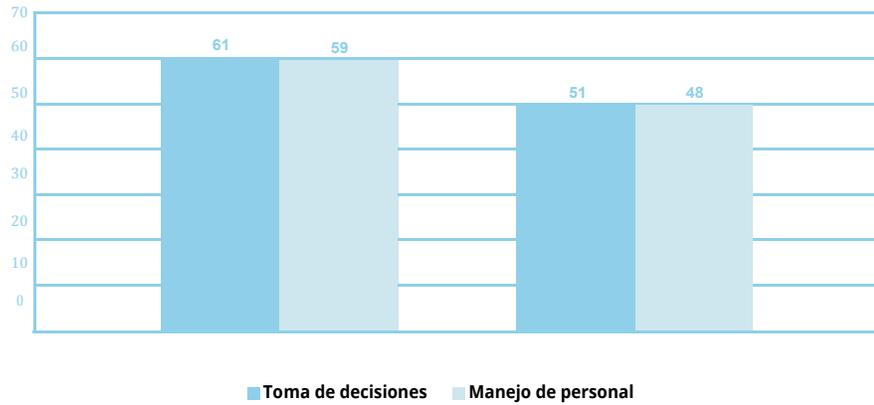


Figura 11. Habilidades de mayor mención que enfrentan los Ingenieros en Alimentos (Elaboración de los autores, 2021).

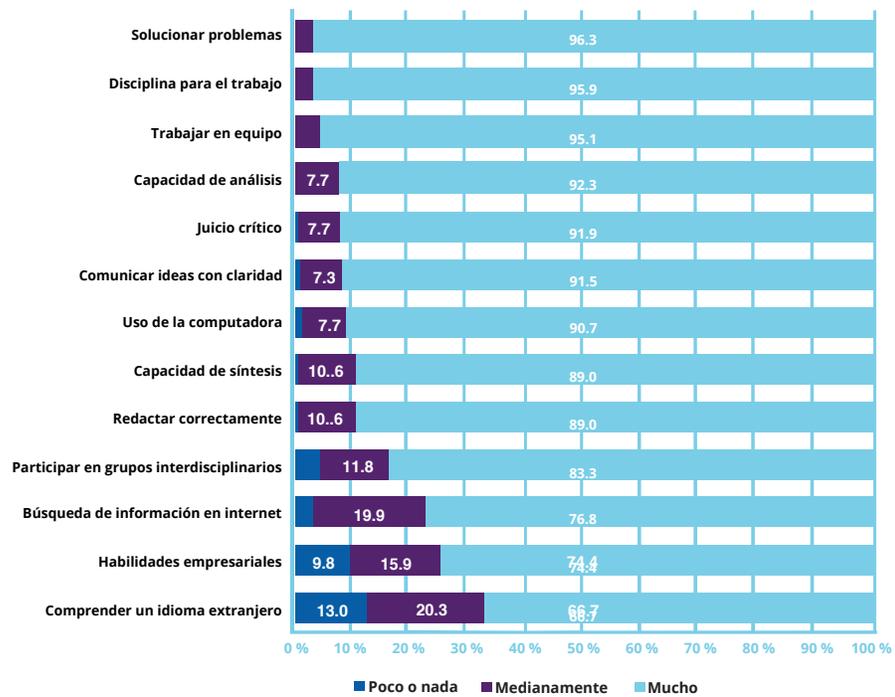


Figura 12. Habilidades útiles para el desempeño profesional de los Ingenieros en Alimentos (CODEIC, 2019)

5. Campo profesional del Ingeniero en Alimentos (según EGEL-IALI)

El Examen General de Egreso para Ingeniería en Alimentos (EGEL-IALI) aplicado por el CENEVAL®, que certifica el nivel de capacidad de los egresados para ejercer en su campo profesional, considera cinco áreas fundamentales a partir del número de respuestas de los egresados sobre las actividades que desarrolla (punto 4); estas se aglutinaron en las áreas que se contemplan en el EGEL-IALI (Tabla 8).

Tabla 8. Actividades que desarrollan los Ingenieros en Alimentos de acuerdo con el EGEL-IALI (Adaptado de CENEVAL®, 2021).

Área y subárea	Plan de estudios 1977	Plan de estudios 2004
A) Desarrollo de productos alimentarios (Diseño e innovación de productos).		
Desarrollo de productos Investigación y desarrollo	30	31
B) Operaciones unitarias para la conservación o transformación de alimentos (Principios y operación de los procesos).	16	11
Adaptación de nuevas tecnologías		
C) Diseño y operación de procesos alimentarios (Diseño de procesos y operación de plantas).		
Responsable de producción Ventas técnicas y <i>asesorías</i>	28	19
Implementación, diseño, selección equipo		
<i>Gestión de proyectos</i>		
D) Gestión de la calidad alimentaria (Sistemas de calidad, mejora continua)		
Analista de alimentos Auditorías de calidad Sistemas de calidad	46	48
Control de materiales y proveedores		
<i>Regulación, Legislación</i>		
E) Otros		
Docencia Consultoría	23	11
Logística cadena alimentaria Microempresario		

Como se denota en la Tabla 8, hay que trabajar mucho en las áreas de formación tecnológica e ingenieril para apoyar el campo técnico de nuestros egresados: Operaciones unitarias para la conservación o transformación de alimentos (principios y operación de los procesos) y adaptación de nuevas tecnologías, así como en el diseño y la operación de procesos alimentarios (diseño de procesos y operación de plantas), responsable de producción, ventas técnicas y *asesorías*, implementación, diseño, selección



de equipo y gestión de proyectos. Estas deberían ser las áreas dominantes de un ingeniero en alimentos, por lo que es indispensable fortalecerlas o reforzarlas; al respecto, se deberán de analizar las causales de esto con el apoyo de un grupo colegiado especializado en estos campos profesionales; es decir, conocer con precisión si el problema es la formación académica o si existe desconocimiento de la industria de alimentos de las capacidades o habilidades de nuestros egresados en el campo profesional.

6. ¿Cuál debería ser el campo profesional y la orientación del perfil profesional de un Ingeniero en Alimentos?

De acuerdo con el análisis realizado sobre el campo de trabajo del Ingeniero en Alimentos (análisis de perfiles de egresado en diferentes universidades nacionales y extranjeras), a continuación, se hace una integración de las áreas profesionales derivadas del estudio.

6.1 Diseño, ingeniería e instalación de plantas de alimentos

El Diseño, ingeniería e instalación de planta está en función de la inversión y del tipo de alimento que se desea elaborar. En detalle involucra establecer el tamaño de planta, principios sanitarios, características del proceso (continuo o por lotes), nivel de tecnología, selección de maquinaria y equipo y, finalmente, la infraestructura de la planta. El diseño de planta debe considerar en forma primordial que la planta esté apta para cumplir con las exigencias en la implementación de cualquier sistema de gestión de inocuidad (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), etc.).

6.2 Optimización de procesos: Operaciones de eficiencia, trazabilidad y seguimiento en línea

a. Operaciones de eficiencia:

Cálculo y optimización de costos

Indicadores de producción: Eficiencia de líneas, productividad, etc.

Evaluación y cálculo de mermas y desperdicios

Evaluación económica de procesos: Inversión de maquinaria en función de costos de procesamiento.

Balance de línea y estudio de tiempos y movimientos

Aplicación de reingenierías parciales o totales

Programas de mejoramiento continuo

b. Trazabilidad:

Exigida en EE. UU. y la Unión Europea es una metodología de rastreo que permite identificar, localizar y conocer cada uno de los factores que participan a lo largo del proceso de elaboración de un producto, tales como materia prima, aditivos, parámetros de proceso, equipos, distribuidores, proveedores, etc. Esta información permite al procesador o interesado tener la garantía de conocer con certeza el origen y la historia de los productos que elabora.

6.3 Desarrollo y lanzamientos de productos

- Productos nuevos/mejoramiento de productos existentes: Formulación, procesos, diseño, presentación y declaraciones. Material de envase y embalaje. Detectar las variaciones en las tendencias de gusto o consumo por nuevos y sofisticados alimentos.

6.4 Formulación y ejecución de proyectos agroindustriales y de industria alimentaria

- Estudio técnico-económico, contribuye a que el interesado logre visualizar la idea de un negocio en cifras de inversión, costos y resultados financieros.
- Estudio de prefactibilidad, significa un estudio técnico-económico que incluye: evaluación del mercado de forma más profunda, estudio de diseño e ingeniería de planta y evaluación financiera estimada.
- Estudio de factibilidad, una vez que se ha tomado la decisión de inversión facilita aplicarse en forma exacta en la implementación del proyecto.
- Gestión y supervisión de proyectos de carácter alimenticio, agroindustrial o agroexportación.

6.5 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Inocuidad alimentaria, etc.

- Investigación de prerrequisitos para certificación
- Elaboración y aplicación de manuales y formatos para seguimiento de calidad
- Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
- Supervisión y auditorías



- Responsables de calidad
- Capacitación en calidad

6.6 Implementación de laboratorios de control de alimentos y de medición de propiedades

- Laboratorio de Propiedades Físicas de Alimentos (Reológicas, texturales, entre otros)
- Laboratorios Análisis Instrumental
- Laboratorios Microbiológicos
- Laboratorios de Análisis Sensoriales
- Laboratorio de Desarrollo de Productos
- Asesoramiento en la adquisición de equipos, instrumentos y utensilios. Estos deben estar certificados para su utilización en la industria de alimentos, estableciendo procedimientos de trabajo para el analista.

6.7 Consultorías, Ventas técnica, Ejercicio Libre, etc.

- a. Asesorías, asistencia técnica y empresarial a industrias o empresas proveedoras de insumos, equipos, materias primas, aditivos, envases y embalajes para la industria.
- b. Ventas: Como directivo de ventas de productos alimenticios y relacionados, el Ingeniero de Alimentos tiene la capacidad para procesos gerenciales que garantizan el óptimo manejo de los procesos, equipos y productos, sean estos bienes o servicios.
- c. Desempeñarse como ejecutivo o funcionario de instituciones privadas o de servicios del Estado que normen o controlen las empresas de alimentos.
- d. Ejerce tareas de peritaje, certificación y auditoría en este campo.
- e. Ejercicio libre de la profesión, asesorando empresas o ejerciendo como empresarios.

6.8 Docencia e Investigación

- Docencia: Gestor y transmisor del conocimiento. Imparte cátedra
- Investigación: Busca nuevos conocimientos y técnicas (investigación básica y aplicada)

Considerando este campo profesional y el actual perfil de egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlán, se concluye que este aún es vigente; aunque, de acuerdo con las encuestas aplicadas el impacto del egresado en su natural área profesional (ingeniería) es mediano, razón por la que es importante analizar a fondo esas causales de la problemática y su solución formativa, sobre todo haciendo énfasis en que se deben fortalecer las capacidades y habilidades del egresado hacia los niveles de innovación y gestión.

5.1.6 Estructura y contenidos

El plan de estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos se describió en el apartado dos del presente documento, en este se señalaron las características principales. Para la evaluación se consideró lo que se enlista a continuación:

- a. Los elementos (VIII al XV) establecidos en el artículo 12 del RGPAEMPE.
- b. Los elementos que debe contener un programa de asignatura descritos en el artículo 15 del RGPAEMPE.
- c. Los criterios establecidos en los artículos 20 y 53 del RGEU.
- d. La Guía para la Elaboración del Proyecto de Modificación de un Plan de Estudios de Licenciatura Modalidades Presencial, Abierta o a Distancia.
- e. El análisis y mapas curriculares de los programas educativos nacionales acreditados por el CACEI.
- f. El análisis y mapas curriculares de universidades del extranjero con las cuales la UNAM tiene convenio para la realización de intercambio estudiantil internacional y que han recibido alumnos de la Licenciatura de 2012 a 2020 (DGECI, 2020).
- g. Los criterios del Marco de Referencia 2018 y 2020 del CACEI en el Contexto Internacional.



5.1.6.1 Duración de estudios, número total de asignaturas, de créditos y pensum académico

En el contexto nacional e internacional y de acuerdo con la información descrita en los anexos 19 y 34, la duración promedio de los estudios a nivel superior en las IES nacionales que imparten la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos es de 4.2 años, mientras que a nivel internacional es 4.1 años. Como se observa en la Tabla 9, el 35 % de estas instituciones nacionales tienen duración similar a la del plan de estudios actual; sin embargo, en las universidades internacionales el 25 % presenta estudios con duración de 5 años. Por lo anterior se considera que la duración es pertinente.

Tabla 9. Duración de estudios en IES nacionales e internacionales (Elaboración de los autores, 2020).

Duración de estudios	Núm. de IES nacionales	Núm. de IES internacionales
11 semestres	-	1
10 semestres	1	3
9 semestres	7	-
8 semestres	4	2
8 cuatrimestres	-	1
10 cuatrimestres	2	2
Sin información	6	3

El programa educativo de Ingeniería en Alimentos se conforma de 50 asignaturas (41 obligatorias y 9 optativas, de las cuales dos son optativas libres, descritas en los anexos 1 y 2), en promedio un alumno cursa cinco asignaturas por semestre.

De los programas educativos descritos en los anexos 19 y 34 se cuenta con el 62 % de mapas curriculares de las IES nacionales y con el 67 % de universidades internacionales (véanse los complementos de estos anexos). Si se considera esta información, en promedio, los planes de estudio de las universidades del país se integran con 49 asignaturas de carácter obligatorio y 4 asignaturas de carácter optativo; en tal situación un alumno cursaría en promedio cinco asignaturas al semestre. Cabe señalar que el mapa curricular de la Universidad Autónoma de Yucatán contempla, al igual que el plan de estudios vigente de la Facultad, dos optativas de carácter libre. Los planes de estudios de las universidades internacionales se conforman en promedio por 46 asignaturas obligatorias y cuatro que se denominan electivas u optativas; además, un alumno cursaría seis asignaturas por semestre.

En el artículo 20 del RGEU se menciona que *“Los planes de estudio de licenciatura tendrán un mínimo de 300 y un máximo de 450 créditos.”*; también, se deberá cumplir lo que se indica en el artículo 53 de este mismo reglamento: *“Para los efectos de este reglamento, el crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura o módulo de un plan de estudios de bachillerato, estudios técnicos especializados, estudios técnicos profesionales y licenciatura, que se calcula de la siguiente forma:*

- a. En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, una hora de clase semana-semester corresponde a un crédito;*
- b. En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, una hora de clase semana-semester corresponde a dos créditos, y*
- c. El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje se calculará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos”.*

En el anexo 19 se encuentra la información relativa a las IES nacionales; el número total de créditos mínimo es 260 (Institutos Tecnológicos Superiores) y el número máximo es 414. Para las universidades internacionales, reportadas en el anexo 34, este número es variable, ya que depende del Ministerio de Educación de cada país, pero en promedio tienen un total de 234 créditos.

El plan de estudios cumple con el artículo 53, ya que en cada programa de asignatura se detallan los créditos, así como en el mapa curricular (anexo 43); también con el artículo 20, ya que consta de 400 créditos distribuidos por bloques: 142, 126 y 132 en el primer, segundo y tercer bloque respectivamente. Las asignaturas del plan de estudios se clasifican por áreas, como se detalló en la Tabla 1. Si se toman en cuenta los criterios establecidos en el Marco de Referencia 2020 del CACEI en el Contexto Internacional se debe cumplir con un total de 2 600 h distribuidas en siete áreas del conocimiento, como se describe en la Tabla 10. Al total de horas que refleja la carga de trabajo del plan de estudios se le denomina pensum académico (Guía para la Elaboración del Proyecto de Modificación de un Plan de Estudios de Licenciatura Modalidades Presencial, Abierta o a Distancia, 2018).



Tabla 10. Distribución de carga horaria del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (CACEI, 2018).

Área	CACEI	Horas mínimas Plan de Estudios Ing. en Alimentos
Ciencias Básicas	800	1104
Ciencias de la Ingeniería	500	880
Ingeniería Aplicada*	800	1106
Diseño de Ingeniería*		984
Ciencias Sociales y Humanidades	200	120
Ciencias Económico-Administrativas	200	336
Curso Complementarios	100	96
	2600	4626

* De estas 800 h, 250 pertenecen a Ingeniería Aplicada y 250 h a Diseño de Ingeniería; las 300 h que faltan para completar el total deberán distribuirse considerando las necesidades del programa educativo

En el anexo 44 se hace el desglose de las horas teóricas y prácticas para cada área del conocimiento, el plan de estudios se conforma con 60 % de horas destinadas a la teoría y 40 % a la práctica. En la Figura 12, se presenta el porcentaje de horas que conforman el programa educativo que, cabe señalar, cumple con los criterios de acreditación. La distribución es así: el 24 % de las asignaturas corresponden a las Ciencias Básicas e Ingeniería Aplicada; el 21 % está representado por Diseño en Ingeniería; el 19 % son las horas de materias de Ciencias de la Ingeniería; el 7 % es de Ciencias Económico- Administrativas, mientras que el 2 y el 3 % corresponden a cursos complementarios y a Ciencias Sociales y Humanidades, respectivamente. Estas dos últimas se conforman de asignaturas tales como Economía Aplicada o Recursos Naturales de México, entre otras, que pertenecen al Departamento de Ciencias Sociales.

Porcentaje de horas por área del conocimiento

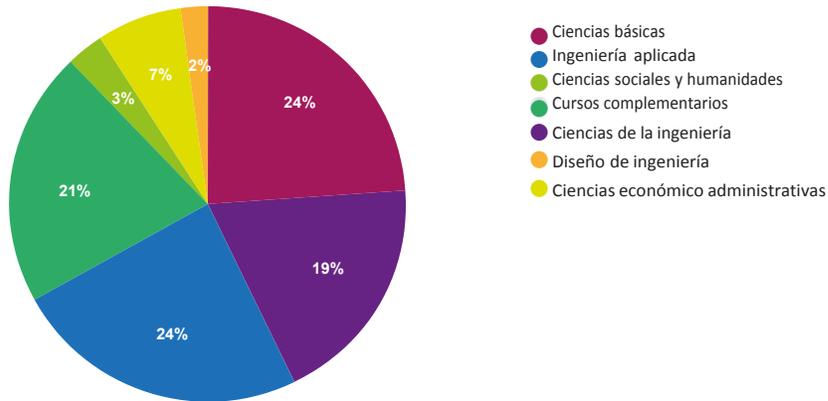


Figura 13. Porcentaje de horas teórico-prácticas por área del conocimiento que conforman el Plan de Estudios Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (CACEI, 2019).

5.1.6.2 Estructura y organización

El modelo educativo en el cual se basa el plan de estudios se encuentra descrito en el numeral 5.1.2 del presente documento, a continuación, se describe la estructura.

5.1 Estructura del Plan de Estudios

a. Clasificación por áreas

El plan de estudios que comprende 50 asignaturas incluidas en el mapa curricular fue estructurado en cinco áreas:

1. Asignaturas del Área de Ciencias Básicas y Matemáticas, conformada por asignaturas básicas de nivel general. En estas asignaturas los estudiantes adquirirán los principios de las matemáticas, química y física que servirán de herramientas fundamentales en la resolución de problemas inherentes a la ingeniería y el análisis científico de los fenómenos. Se incluirán técnicas estadísticas, que serán de utilidad en la formulación, planeación y evaluación de los proyectos desarrollados en los laboratorios. Al finalizar este conjunto de asignaturas, el estudiante analizará los conceptos básicos de la química de sustancias orgánicas e inorgánicas necesarios para el conocimiento de la composición química y funciones de biomoléculas en la transformación de



alimentos y tendrán las herramientas de física y matemáticas necesarias para abordar las asignaturas del área de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada.

2. Asignaturas del Área de Ciencias de la Ingeniería, que responde a los requerimientos específicos de la licenciatura. Con estas asignaturas el estudiante adquirirá capacidades de crítica y análisis para resolver problemas teóricos y experimentales, mediante el dominio de los mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento, calor y masa; así como de fenómenos físicos, químicos y bioquímicos fundamentales de los procesos de transformación y conservación de alimentos. Estas asignaturas permiten la interrelación entre las ciencias básicas y la aplicación de la ingeniería.
3. Asignaturas del Área de Ingeniería Aplicada, que permiten profundizar en el área del programa de estudios específicos del campo profesional del egresado. Al finalizar estas asignaturas el estudiante tendrá la capacidad de desarrollar, innovar y adaptar procesos tecnológicos mediante la aplicación de las ciencias de la ingeniería enfocadas a la conservación y transformación de los alimentos, integrándose a grupos de trabajo para la optimización de dichos procesos.
4. Asignaturas del Área de Ciencias Sociales y Humanidades, que complementen una formación integral del alumno. El objetivo de estas asignaturas es formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones. Éstas favorecerán en los estudiantes la capacidad de consolidar grupos de trabajo que establezcan las acciones necesarias tendientes a desarrollar políticas y objetivos específicos en el sector alimentario para lograr una alta productividad y eficiencia.
5. Asignaturas de Otros Cursos. Se fortalecerá la formación integral como ingeniero en alimentos fundamentado en los instrumentos teóricos y metodológicos de la economía y de la administración, herramientas útiles en el sector alimentario que favorecerán una alta productividad y eficiencia desde el punto de vista de liderazgo y alta dirección” (Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos, 2004).

Se realizó el análisis de las asignaturas de las distintas IES nacionales teniendo como criterios la clasificación actual del Marco de Referencia 2020 del CACEI en el Contexto Internacional (anexo 20) y se observó que el 100 % cumple con la clasificación por áreas solicitada por el organismo acreditador. En este contexto, la estructura del actual plan de estudios que nos ocupa ya no es vigente y por ello deberá reorganizarse según lo que se indica en el anexo 1 del Marco de Referencia 2020 del CACEI en el Contexto Internacional (anexo 42).

5.1.6.3 Mapa curricular

Un mapa curricular es “una herramienta educativa en la cual se representan los contenidos del plan de estudios de manera visual” (Montagud, s.f.). Con base en lo que se indica en la Guía para la Elaboración del Proyecto de Modificación de un Plan de Estudios de Licenciatura Modalidades Presencial, Abierta o a Distancia este debe contener:

- “Las asignaturas en las cuales se debe indicar el número de horas teóricas y prácticas, así como el número de créditos.
- Los semestres.
- La seriación entre las asignaturas, señalando la obligatoria con una flecha de línea continua y la indicativa mediante una flecha de línea discontinua.
- Los elementos curriculares que agrupen a las asignaturas, por ejemplo: áreas, líneas, ejes, entre otros.
- El total de horas teóricas, el total de horas prácticas y el pensum académico.
- El total de asignaturas.
- El total de créditos.”

El mapa curricular actual se conforma de:

- Tres bloques de tres semestres cada uno, en cada semestre se señala el nombre de las asignaturas que deberán cursarse.
- Cada asignatura se describe en un cuadro de color que identifica el área de conocimiento a la que pertenece, en la parte superior izquierda de ese cuadro se describe el número de créditos y en la parte inferior derecha el número de horas teóricas o prácticas, como se muestra en la Figura 14.



Figura 14. Ejemplo de la descripción de una asignatura (Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2004).

- Tiene una seriación obligatoria señalada con flechas de línea continua y una seriación sugerida; esta se muestra con flechas de línea discontinua, además en el inciso d del apartado descripción del Plan de Estudios se detalla la seriación por bloques.
- En la parte inferior se indica el número total de asignaturas, créditos, horas teóricas, prácticas y *pensum* académico.

En relación con los programas de las asignaturas se verificó en qué medida cumplen con lo establecido en el artículo 15 del RGPAEMPE, donde se enumeran los elementos que deben contener; en términos generales todas cumplen con los elementos señalados en el artículo mencionado; sin embargo, cabe destacar algunos aspectos y observaciones realizadas al respecto y que están descritos de manera particular por cada asignatura o por semestre en los anexo 18 A y 18 B, que para pronta referencia se mencionan a continuación:

- Se detectaron asignaturas en las cuales habrá que actualizar el nombre del departamento al que pertenecen.
- Se deberá actualizar el nombre del campo de conocimiento o área de las asignaturas, de acuerdo con la clasificación de CACEI 2020.
- En cuanto a la seriación, en los anexo 18 A y 18 B se indica cuáles asignaturas incluyen seriación y en las que no aplica; sin embargo, se identificaron algunas asignaturas en las que hace falta considerar seriación, así como otras en donde la seriación propuesta no es totalmente adecuada; estas están identificadas en el anexo mencionado.
- Se identificó que con respecto al carácter de las asignaturas (obligatoria u optativa) en la asignatura de Taller Multidisciplinario de Ingeniería en Alimentos es importante aclarar el tipo de optativa a que se refiere, ya que es una asignatura de carácter obligatorio; pero con varias opciones a elegir, lo que no está claramente definido en el plan de estudios vigente pues se encuentra indicada como optativa y ello genera confusión.

- Con relación a los objetivos educativos y particulares, si bien todos los programas incluyen objetivos, con base en las encuestas de profesores se identificaron objetivos que requieren actualizarse o mejorarse (anexo 45).
- El listado de contenidos temáticos con las horas teóricas o prácticas para cada tema o unidad de aprendizaje se encuentra como tal en todos los programas; sin embargo, se identificaron contenidos que requieren actualización o bien reestructuración (anexo 45), como se explica más adelante en el resumen de lo obtenido en los cuestionarios aplicados a los profesores. Adicionalmente, se contempla una adecuación y actualización general de los contenidos de los programas dadas las necesidades actuales, así como de la bibliografía básica y complementaria y de las estrategias didácticas considerando la incorporación de las TIC y las TAC.
- Como observaciones también a destacar se indican en los anexos 18 A y 18 B las asignaturas con mayor índice de reprobación y aquellas en las que del semestre 2016-II a la fecha el índice de reprobación ha ido en aumento. Las asignaturas con mayor índice de reprobación se concentran en las del área de Ciencias Básicas y Matemáticas, con presencia también en Ciencias de la Ingeniería y del área de Ciencias Sociales y Humanidades; mientras que las que presentan aumento en índice de reprobación, en su mayoría, son del área de Ingeniería Aplicada seguidas del área de Ciencias de la Ingeniería y Ciencias Sociales.
- Finalmente, con relación a los laboratorios inmersos en el Sistema de Gestión de la Calidad Corporativa de la FES Cuautitlán (SGC-C-FES Cuautitlán) se tienen los siguientes beneficios:

“El cumplimiento puntual de los programas de las asignaturas, debido a que se realiza la planeación de actividades previo al inicio del periodo escolar.

Identificar si el alumno alcanza un aprovechamiento de los conceptos proporcionados durante el periodo escolar, mediante resultados de indicadores del producto educativo, que permiten evaluar el grado de competencias, habilidades y aptitudes adquiridas.

Que el control de la evaluación del alumno sea más objetivo.

Un mayor involucramiento del personal, están más comprometidos y dispuestos a prepararse para impartir sus cátedras, lo que genera una reducción de inasistencias a las labores académicas.

Detectar oportunidades de mejora a través de los resultados obtenidos de las encuestas que se realizan en el periodo escolar a los clientes (alumnos) y partes interesadas (académicos).



Mejorar el aprovechamiento de los recursos económicos de acuerdo con las necesidades del área y de los resultados a encuestas y buzón de quejas y sugerencias. La creación de una cultura de calidad, cumpliendo estándares de seguridad e higiene dentro de los laboratorios experimentales.” (Oliver, 2015).

Con base en las encuestas realizadas a profesores con respecto a las asignaturas que imparten y que forman parte del Plan de Estudios vigente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos se obtuvo que, en general, para las asignaturas que conforman el plan existe congruencia entre el nombre de las mismas y su contenido temático (anexo 45); no obstante, hay dos asignaturas en las cuales se sugiere modificación del título de estas y que corresponden una al área de Ciencias de la Ingeniería y otra a la de Ingeniería Aplicada, por lo que se tendría que revisar este punto de manera específica para dichas asignaturas. Aun así, para todas las asignaturas incluidas en el plan de estudios se ratifica que los objetivos de estas se encuentran estrechamente relacionados con el perfil de egreso definido para la licenciatura.

Con relación a los contenidos temáticos de los programas se detectaron varios puntos a mejorar, si bien no en todas las asignaturas, pero si en todas las áreas revisadas. Dentro de los principales puntos destacan la necesidad de actualización de contenidos y bibliografía recomendada, reajuste en la distribución de horas por tema; en algunos casos se requiere de un mayor desglose de contenidos, así mismo se identificaron programas densos y otros donde se sugiere la inclusión de otros temas. En menor medida se menciona en las encuestas la existencia de duplicidad de temas.

En lo que respecta a la secuencia, continuidad e integración de las asignaturas acorde con los ciclos de formación profesional se aprecia una distinción entre las asignaturas, relacionada más con el área a la que corresponden y el bloque donde se encuentran ubicadas, de tal forma que existen asignaturas para las cuales, de acuerdo con la experiencia de los profesores, se requiere su reubicación dentro del Plan de Estudios; destacan asignaturas del área de Ciencias de la Ingeniería y un par de las del área de Ingeniería Aplicada ubicadas principalmente entre segundo, tercer y cuarto semestre.

La congruencia y alineación de los métodos de enseñanza y evaluación con los objetivos planteados, la naturaleza de las asignaturas, sus contenidos y el modelo educativo se encuentra reforzada por la base experimental del plan de estudios que constituye un eje serial dentro del mapa curricular; pese a ello es importante que los profesores tanto de las materias teóricas como de las experimentales identifiquen la correspondencia entre estas.

Al considerar los métodos de enseñanza que actualmente se emplean se aprecia un despliegue variado de técnicas; aunque con ligeros cambios en las tendencias, de acuerdo con las áreas de las asignaturas tal como se aprecia en las Figuras 15, 16 y 17. En estas se observa que dentro de las asignaturas del área de Ciencias Básicas y Matemáticas destacan las técnicas de problemas y tareas dirigidas. Le siguen la exposición, las clases y las demostraciones. En el área de Ciencias de la Ingeniería se manifiesta mayor uso de técnicas de

exposición, tareas dirigidas y lluvia de ideas, seguidas de las clases, discusión e interrogatorio. En tanto que en el área de Ingeniería Aplicada destacan las técnicas de exposición, investigación bibliográfica, proyectos, interrogatorio y seminarios. Con relación a las asignaturas del área de Ciencias Sociales y Humanidades, se menciona el uso de diversas técnicas similares a las de otras áreas, pero sin que alguna de estas predomine sobre las demás.

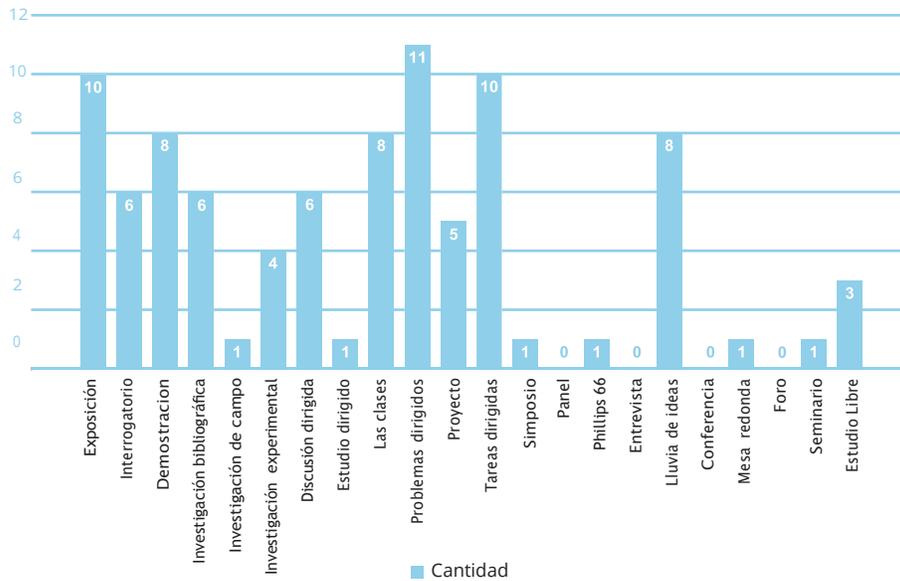


Figura 15. Técnicas empleadas por los profesores que imparten asignaturas de las Ciencias Básicas (Elaboración de los autores, 2021).

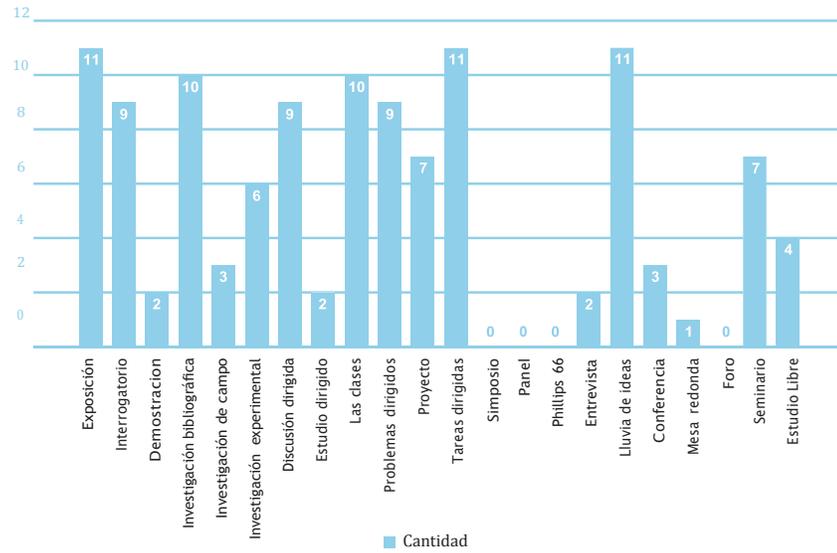


Figura 16. Técnicas empleadas por los profesores que imparten asignaturas de las Ciencias de la Ingeniería (Elaboración de los autores, 2021).

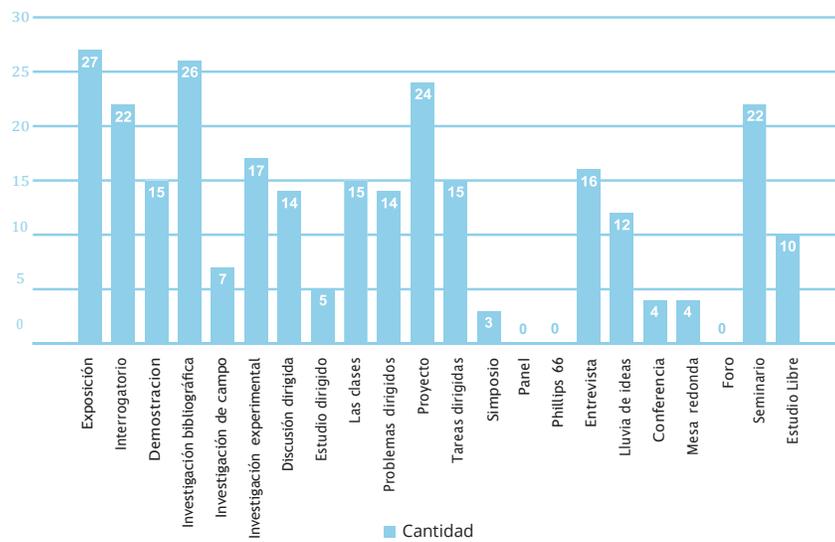


Figura 17. Técnicas empleadas por los profesores que imparten asignaturas de Ingeniería Aplicada (Elaboración de los autores, 2021).

Los resultados de las encuestas aplicadas a egresados de 2008 al 2019 que se reportan en el Portal Estadística Universitaria indican que, en promedio, el 79.8 % de las técnicas de enseñanza que emplean los profesores son excelentes o buenas (anexos 46 A y 46 B)

5.1.6.4 Criterios de seriación

El plan de estudios actual cumple con una seriación obligatoria (mínima indispensable); esto permite que el alumno posea los conocimientos necesarios para su formación profesional, también cuenta con una seriación sugerida que se describe en el anexo 1 y se señala en el mapa curricular (anexo 43). La seriación además se realiza por bloques con el propósito de que el alumno cumpla con el 85 % de los créditos para pasar cada bloque; en el último deberá cubrir este porcentaje además de tener el 100 % de los créditos del primer bloque.

El problema que se presenta respecto a la seriación por bloque es el índice de reprobación, en la Tabla 11, se observa que el primer bloque tiene el mayor índice de reprobación (48.15 %). Este bloque está conformado por asignaturas de Ciencias básicas y de la Ingeniería, que son fundamentales en la formación de Ingenieros en Alimentos.

Tabla 11. Índice de reprobación global de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (UAE, 2020).

Índice de reprobación primer bloque (%) 2016-2 a 2020-2		
Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre
47	55	40
Global: 48.15		
Índice de reprobación segundo bloque (%) 2016-2 a 2020-2		
Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre
27	16	18
Global: 21.05		
Índice de reprobación tercer bloque (%) 2016-2 a 2020-2		
Séptimo semestre	Octavo semestre	Noveno semestre
11	15	7
Global: 11.89		



En la Figura 18, se detalla la opinión de los alumnos respecto a la seriación del plan de estudios, se observa que el 63 % y el 77 % consideran adecuada la seriación obligatoria y sugerida respectivamente. Los comentarios emitidos con relación a que no es adecuada la seriación obligatoria se refieren a las asignaturas Cálculo Diferencial e Integral y Ecuaciones, ya que creen innecesaria dicha seriación para la asignatura de Transferencia de Cantidad de Movimiento y Reología; pero la asignatura mencionada requiere de conocimientos de estas dos asignaturas básicas para la resolución de problemas. Para la seriación sugerida indican que la asignatura de Diseño de Experimentos debe tener seriación con el laboratorio (LEM I) y respecto a LCB III opinan que se requieren conocimientos previos de propiedades de los alimentos.

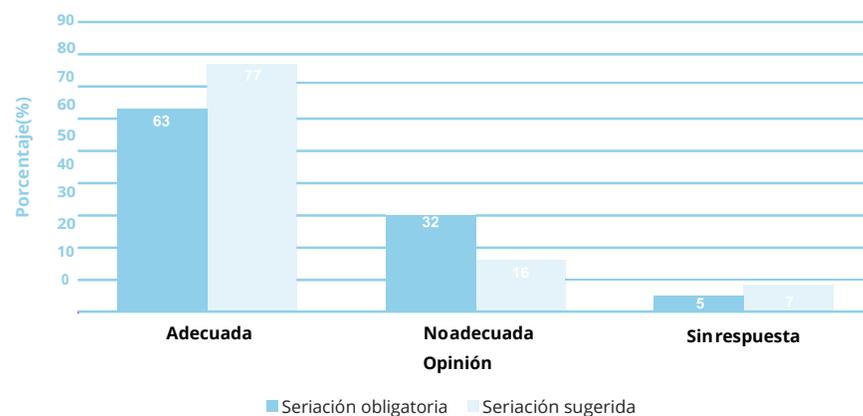


Figura 18. Opinión de los alumnos respecto a la seriación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (Elaboración de los autores, 2021).

Respecto a la opinión de los profesores en el anexo 45 se detallan las asignaturas en las que se requiere revisar la seriación, estas corresponden a las áreas de Ciencias Básicas e Ingeniería Aplicada.

5.1.6.5 Mecanismos de flexibilidad

Como se mencionó en el numeral 5.13 el Plan de Estudios 2004 de Ingeniería en Alimentos se basa en la definición del *currículo semiflexible*, en la UNAM no se tienen establecidos los porcentajes recomendados para indicar que se tiene un currículo flexible; a pesar de ello, en la búsqueda de información al respecto se encontró que Soto (s. f.) refiere a una propuesta para un modelo curricular flexible enfocado en la enseñanza superior que permita diversificar la formación del estudiante para hacerlo un profesional, con actitud emprendedora hacia el trabajo y la producción.

- Obligatorios son los cursos necesarios, *no deben rebasar el 70 % del total de créditos del plan de estudios.*
- Optativos son los cursos que complementan la formación profesional y apoyan los cursos obligatorios, *no deben rebasar el 20 % del total de créditos del plan de estudios.*
- Libres son los cursos que el estudiante toma en forma autónoma, *no deben rebasar el 10 % del total de créditos del plan de estudios.*

En la Figura 19, se muestra que el porcentaje de créditos obligatorios corresponde al 80 %, mientras que el 17.5 % representa los créditos de optativas del programa y de área (anexo 2) y en el 2.5 % se clasifican las optativas libres: “*asignaturas de cualquier campo del conocimiento*”, lo que favorece que el alumno sea responsable del “*diseño de su propio currículo*” (Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, 2004).

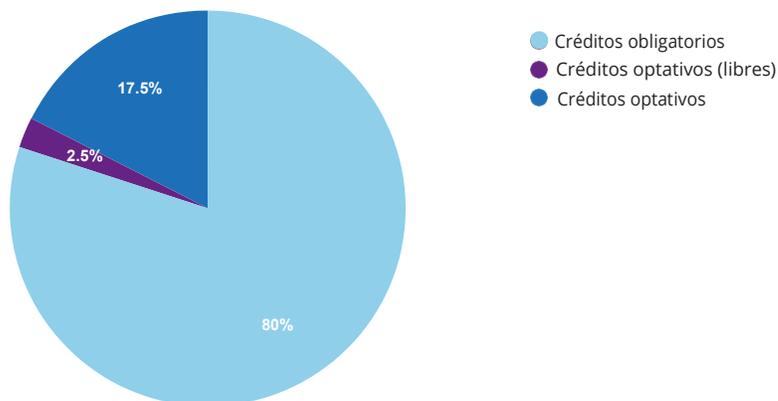


Figura 19. Créditos totales del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2004)

En el numeral 5.4 del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos se describen las asignaturas optativas:

“Las asignaturas optativas se dividen en 3 modalidades:

1. *Optativas propias del programa de Ingeniería en Alimentos (electivas). Clasificadas en optativas de Control de Alimentos, optativas de Ingeniería de Procesos y optativas de Administración. Son asignaturas propias de la carrera, en éstas el alumno tendrá que seleccionar una asignatura de cada optativa. Se ofrecen al menos cuatro opciones en este Plan de Estudios.*



2. *Optativas de área (electivas). Este grupo se clasifica en: Optativa de Área I, Optativa de Área II y Optativa de Área III, donde también el alumno debe seleccionar una asignatura de cada clasificación. Estas optativas están dentro del marco profesional de la carrera y corresponden al igual que las optativas del programa de Ingeniería en Alimentos, al Control de Alimentos (Optativa de Área I), Ingeniería de Procesos (Optativa de Área II) y Administración (Optativa de Área III), para lo cual se aplicará una de las siguientes alternativas.*
 - a. *Seleccionar asignaturas de carreras afines de Ciencias Químico-Biológicas, Ingeniería y/o Administración, que se imparten en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.*
 - b. *Seleccionar asignaturas de licenciaturas afines en otras entidades académicas, dentro del sistema escolarizado de la UNAM.*
 - c. *Seleccionar asignaturas de licenciaturas afines que se imparten en otras universidades nacionales o extranjeras, con las cuales la UNAM tenga convenios de colaboración de intercambio académico.*
 - d. *Seleccionar una segunda optativa del grupo de asignaturas optativas propias del programa académico...*

Todas estas posibilidades de elección tendrán que ser congruentes con el área a la que corresponde la asignatura elegida, y los créditos mínimos por asignatura deberán ser de 6.

3. *Optativas libres (electivas), en éstas se incluye Optativa libre I y Optativa libre II, asignaturas de cualquier campo del conocimiento que se imparten en la FES Cuautitlán, o en otras entidades académicas dentro del sistema escolarizado de la UNAM o asignaturas que se imparten en otras universidades nacionales o extranjeras, con las cuales la UNAM tenga convenios de colaboración e intercambio académico. El alumno tendrá que seleccionar una asignatura por cada optativa”.*

Dichas asignaturas optativas de la licenciatura se enlistan en la Tabla 12, así como el promedio de alumnos que las cursan. En séptimo semestre se tienen cuatro optativas de Control de Alimentos; de ellas, se observa que la de menor demanda es Métodos Instrumentales en Alimentos. En octavo semestre se ofrecen siete optativas de ingeniería de procesos, ahí se señala con un asterisco Métodos numéricos, ya que solo se ha propuesto en dos ocasiones y no ha resultado de interés para los alumnos. En el último semestre de la licenciatura se cuenta con cinco optativas de administración, siendo la de mayor demanda Comercialización de Alimentos.

Tabla 12. Promedio de alumnos inscritos de 2007 al 2021 en asignaturas optativas del Plan de Estudios de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (Plan de Estudios la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2004; UAE, 2021).

Semestre	Asignatura optativa	Promedio de alumnos inscritos 2007 -2021
Séptimo	Métodos Instrumentales en Alimentos	19
	Calidad Sanitaria de los Alimentos	37
	Evaluación Sensorial de Alimentos	32
	Toxicología de Alimentos	38
	Diseño de Plantas Alimentarias	32
Octavo	Ingeniería Ambiental	38
	Instalaciones Frigoríficas	28
	Instrumentación y control	27
	Investigación de Operaciones	22
	Métodos Numéricos*	7
Noveno	Simulación de Procesos en la Industria Alimentaria	28
	Comercialización de Alimentos	34
	Ing. Financiera en la Industria de Alimentos	24
	Ing. de Costos e Integración Logística	21
	Desarrollo Emprendedor	24
	Mercadotecnia	29

La inscripción de las asignaturas optativas de área y libres se realiza bajo la autorización de la coordinación de esta licenciatura y después se solicita sea acreditado por la coordinación a la cual pertenece la asignatura de interés, para realizar este proceso se emplea la solicitud F-306 de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE). En promedio el 80 % de los alumnos eligen asignaturas de las licenciaturas que se imparten en FES Cuautitlán, el 18 % eligen materias de la Licenciatura en Química de Alimentos de la Facultad de Química y el 2 % ha tomado cursos en las siguientes licenciaturas: Biología de FES Iztacala, Planificación para el Desarrollo Agropecuario en FES Aragón, Ingeniería Mecánica en Facultad de Ingeniería (Figura 20).

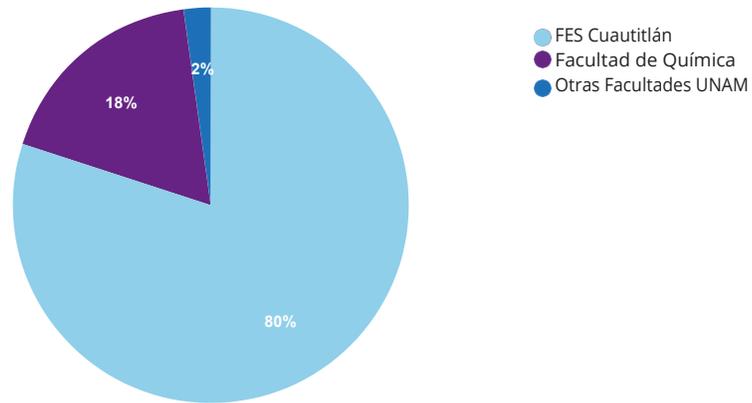


Figura 20. Facultades de la UNAM donde se cursan asignaturas optativas de área y libres (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2004).

En la Tabla 13, se revela el promedio de alumnos inscritos por semestre, siendo las optativas libres (asignaturas de cualquier campo del conocimiento) las de mayor interés, después se encuentran las optativas de área I (Control de Alimentos).

Tabla 13. Promedio de alumnos inscritos en asignaturas optativas de área y libres de 2013 al 2021 (UAE, 2021; Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2021)

	Núm. de alumnos inscritos 2013 a 2021			
	Optativa de área I	Optativa de área II	Optativa de área III	Optativas libres I y II
Promedio	20	11	14	29

A continuación, se enlistan las licenciaturas y asignaturas de mayor demanda:

- Licenciatura en Química de Alimentos de Facultad de Química: Funcionalidad de Ingredientes y Aditivos Alimentarios
- Licenciatura en Ingeniería Química de FES Cuautitlán: Seguridad Industrial, Dirección de Empresas, Fibras Naturales y Sintéticas, Ingeniería de Proyectos
- Licenciatura en Medicina veterinaria y Zootecnia de FES Cuautitlán: Inocuidad de los Alimentos de Origen Pecuario

- Licenciatura en Química Industrial: Desarrollo de Emprendedores, Seguridad e Higiene Industrial
- Licenciatura en Ingeniería Industrial: Envase y Embalaje, Kaizen (mejora continua)

Los alumnos que realizan movilidad nacional o internacional en universidades con las que la UNAM tiene convenios deben efectuar el registro de las asignaturas que van a cursar en alguna IES del país o en el extranjero, este se revisa y autoriza por la coordinación a fin de verificar si tienen equivalencia con las materias del plan de estudios o se pueden considerar optativas (de área o libres). Algunas de las asignaturas cursadas de 2016 a la fecha son:

- Cadena de Suministros
- Recursos Humanos Globales
- Macroeconomía
- Motores y Máquinas Térmicas
- Cinética de Bioprocesos e Ingeniería de Reacción
- Determinación del Consumo de Alimentos
- Taller de Análisis Sensorial de los alimentos
- Taller de Envases de Alimentos
- Alimentos Transgénicos
- Fundamentos de Microbiología en Alimentos
- Herramientas de Análisis de datos del Laboratorio Agroalimentario
- Componentes alimentarios bioactivos y salud
- Ingeniería de Procesos Alimentarios I
- Gestión de la Calidad y Seguridad Alimentaria
- Tecnología del Procesado de Alimentos de Origen Vegetal II



El mecanismo de flexibilidad del actual plan permite al alumno tomar decisiones sobre el diseño de su currículum, tal como se describe en el plan de estudios actual; se sugiere revisar las asignaturas optativas propias para su actualización o adecuación, también se deben considerar aquellas en las que no existe interés y las que se ofertan en las otras licenciaturas para mejorar la oferta educativa.

5.1.6.6 Requisitos de ingreso, permanencia, egreso y de titulación

El requisito de ingreso debe cumplir con lo que se estipula en los artículos 2, 4, 8 del RGI, actualmente en el plan de estudios se describen los requisitos de ingreso en numeral 6.1:

“Para ingresar a la Carrera de Ingeniería en Alimentos, es indispensable cumplir con los requisitos señalados en el Reglamento General de Inscripciones de la UNAM.

Art. 2.- Para ingresar a la Universidad es indispensable:

- a. Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan;*
- b. Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente;*
- c. Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.*

Art. 4.- Para ingresar a nivel licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8° de este reglamento. Se requiere haber concluido el bachillerato completo en el área de Ciencias Químico- Biológicas o Ciencias Físico-Matemáticas.”

En el plan no existen prerrequisitos de ingreso; pero se tiene un requisito extracurricular, que se refiere a “... se requerirá presentar la constancia de comprensión de lectura de textos científicos en inglés, expedida por la UNAM, como requisito de inscripción al séptimo semestre (tercer bloque).” (Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos, 2004).

Para los requisitos de permanencia se debe cumplir el capítulo IV del RGI, en el numeral 6.3 del plan de estudios se describen estos.

“Se aplica el capítulo VI del Reglamento General de Inscripciones de la UNAM.

Art. 22.- Los límites de tiempo para estar inscrito en la Universidad serán con los beneficios de todos los servicios educativos y extracurriculares, serán:

- a. Cuatro años para cada uno de los ciclos del bachillerato*
- b. En el ciclo de licenciatura, un 50% adicional a la duración señalada en el plan de estudios respectivo.*
- c. En las carreras cortas, las materias específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50 % de la duración establecida en el Plan de Estudios respectivo.*

Los alumnos que no terminen sus estudios en los plazos señalados no serán reinscritos y únicamente conservarán el derecho de acreditar las materias faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24. Estos términos se contarán a partir del ingreso al ciclo correspondiente, aunque se suspendan los estudios, salvo en lo dispuesto en el artículo 23. Art. 25.- Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados por el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al Plan de Estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela.”

Los requisitos de ingreso y permanencia descritos cumplen con los criterios institucionales y son vigentes y congruentes. El requisito de egreso es “Cubrir el 100% de créditos del Plan de Estudios y la totalidad de las asignaturas establecidas en el mismo.”. Este enunciado debe modificarse indicando lo que se cita en la Guía para la Elaboración del Proyecto de Modificación de un Plan de Estudios de Licenciatura Modalidades Presencial, Abierta o a Distancia: “El alumno deberá haber acreditado el total de asignaturas incluidas en el plan de estudios y aprobado el 100% de créditos.” Los requisitos de titulación ya no son vigentes pues refieren al Reglamento

General de Estudios Técnicos y Profesionales de la UNAM. Estos requisitos deben regirse por los artículos 68 y 69 del RGEU, el Reglamento General de Servicio Social (RGSS), los artículos 19 y 20 del RGE de la UNAM y el artículo 5 del actual Reglamento para Titulación de la FES Cuautitlán, que se basa en los reglamentos antes citados.

Se debe mencionar que se requiere la comprensión o dominio de alguna(s) lengua(s) extranjera(s), cuya constancia sea expedida por algún centro de idiomas de la UNAM, así como de las opciones de titulación con que cuenta el plan de estudios.



5.1.6.7 Opciones de titulación

Las opciones de titulación de FES Cuautitlán se describen en el Reglamento para Titulación de la FES Cuautitlán (2020), que se rige por lo RGE de la UNAM, así como por lo dispuesto en los Reglamentos de Reconocimiento al Mérito Universitario (RRMU), el General de Educación Continua (RGEC), el RGI-UNAM y el RGSS.

En el reglamento se describen 11 opciones de titulación; las que requieren presentar un trabajo en formato de tesis o tesina y réplica oral son:

- Tesis y examen profesional (TyEP)
- Actividad de investigación (AdI)
- Seminario (S)
- Actividad de apoyo a la docencia (AAD)
- Trabajo o prácticas profesionales (TP o PP)
- Servicio social

A continuación, se enlistan las opciones que no tienen examen profesional:

- Examen general de conocimientos (EGC)
- Totalidad de créditos y alto nivel académico (TCyANA)
- Estudios en posgrado (EdP)
- Ampliación y profundización de conocimientos (AyPC):
 - Semestre adicional
 - Cursos o diplomado
- Otras formas de titulación:
 - Premio al Servicio social “Dr. Gustavo Baz Prada”
 - Reconocimiento al mérito universitario Medalla de Plata Gabino Barreda

Con base en la información proporcionada por el Departamento de titulación de 2013 a 2019 el promedio de alumnos que se tituló por cohorte generacional (considerando 216 alumnos) es del 16.42 %, este valor representa

la eficiencia de titulación. El 87 % de los sustentantes que iniciaron trámites de titulación los concluyeron obteniendo el grado de licenciatura; al respecto, cabe mencionar que el tiempo promedio desde que se inicia el proceso hasta que se realiza el examen profesional es de 6.4 meses.

Las opciones de titulación en las que no se tiene registro (Figura 20), ya que no se han implementado son:

- Seminario, de acuerdo con lo dispuesto en el actual Reglamento para titulación de la FES Cuautitlán: *“la asignatura denominada seminario de titulación formará parte del plan de estudios vigente, ... no tendrá carácter obligatorio ni carga crediticia, deberá tener una duración entre 100 y 140 h en el periodo de un semestre...”*.
- Servicio Social
- Examen General de Conocimientos

También se tiene el registro de las opciones de titulación de los sustentantes (Figura 21):

- El 71 % elige tesis y examen profesional; de este total (525 sustentantes), el 23 % de las tesis se desarrollan en los TMIA, como se observa en la Tabla 14. Los de mayor eficiencia terminal son: Procesos Tecnológicos de productos Cárnicos, Lácteos, Frutas y Hortalizas, Desarrollo de Productos Alimenticios, Biotecnología, Reología y Textura de los Alimentos, Sistemas de Calidad e Inocuidad en la Industria Alimentaria y Procesos y Sistemas Frigoríficos.
- El 6 % cursa un semestre adicional (Ampliación y profundización de conocimientos).
- El 5 % toma la experiencia adquirida en seis meses de trabajo ininterrumpidos en la industria para elaborar un informe profesional.
- El 2 % participa elaborando material didáctico.
- El 1 % ha optado por hacer Estudios de Posgrado, los interesados han realizado estudios en la Especialización en Sistemas de Calidad que oferta la FES Acatlán.



Figura 21. Registro de titulación de 2013-2019 de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2019; Departamento de titulación, 2019).

Tabla 14. Eficiencia de titulación en los Talleres Multidisciplinarios de Ingeniería en Alimentos de 2014-2019 (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2019).

Taller Multidisciplinario de Ingeniería en Alimentos	Titulación (%)
Biotechnología	28
Desarrollo de productos alimenticios	29
Fisicoquímica de alimentos	11
Ingeniería de procesos de separación se transferencia de masa	13
Ingeniería de procesos térmicos	15
Procesos tecnológicos de cereales	16
Procesos tecnológicos de frutas y hortalizas	30
Procesos tecnológicos de productos cárnicos	33
Procesos tecnológicos de productos lácteos	30
Procesos y sistemas frigoríficos	23
Reología y textura de los alimentos	26
Sistemas de la calidad e inocuidad en la industria alimentaria	25
Promedio	23

5.1.7 Evaluación del aprendizaje

La evaluación es un proceso continuo para obtener e interpretar información con el apoyo de mediciones y juicios de valor para tomar decisiones. Tiene tres funciones fundamentales: diagnóstica, formativa y sumatoria, que permiten el logro del proceso enseñanza - aprendizaje. Debe buscar que el alumno desarrolle conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes.

Vera-Cazorla (2014), a partir de estudiosos como Broadfoot et al. y Crisp, 2007, señala que: *“La evaluación es una parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje. Son muchas las razones por las que evaluamos: fomenta el aprendizaje, proporciona retroalimentación tanto para el alumno como para el profesor, documenta el desarrollo de competencias y habilidades, permite que los estudiantes serán calificados y clasificados, valida los procedimientos de certificación y la licencia para el ejercicio profesional, y permite que se establezcan puntos de referencia para la definición del estándar”.*

Por su parte Rodríguez-Gómez, Ibarra-Sainz y García-Jiménez (2013) aportan particularidades de clasificación: *“Desde la perspectiva de quién realiza la evaluación se pueden diferenciar dos grandes tipos: autoevaluación y heteroevaluación. Al fin y al cabo, se considere desde una perspectiva individual o de grupo, cualquier evaluación es realizada por uno mismo (autoevaluación) o por otros (heteroevaluación)”* (p. 199). Estos autores también señalan que a partir de los años ochenta y principios de las noventa diversas investigaciones de Falchikov (1986; 2005), Dochy, Segers y Sluijmans (1999) y Gielen, Docky y Onghena (2011) sentaron las bases para proponer la evaluación entre pares (peer assessment), que permite una participación del estudiante. En el anexo x se describen los tipos de evaluación que se pueden considerar en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para realizar una evaluación se requiere considerar la aplicación de alguna técnica que es un *“conjunto de acciones o procedimientos que conducen a la obtención de información relevante sobre el aprendizaje”* (EducarChile, s.f). El profesor o tutor debe elegir una técnica de evaluación y por consiguiente desarrollar instrumentos de evaluación para ejecutarla, a continuación, se enlistan estos según la técnica que se aplique:

- Observación: Listas de cotejo, escalas de apreciación, registros o rúbricas
- Entrevista: Portafolio o guía de preguntas
- Encuesta: Cuestionario
- Pruebas: Escritas, orales u objetivas (Técnicas de evaluación, s.f)



De lo antes citado en la UNAM se establece a través del Reglamento General de Exámenes (RGE) en sus artículos 1 y 2 la técnica de evaluación (pruebas y exámenes) y las consideraciones que deberá tener el profesor para para aplicar estas.

“Artículo 1o.- Las pruebas y exámenes tienen por objeto:

- a. Que el profesor disponga de elementos para evaluar la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje;*
- b. Que el estudiante conozca el grado de capacitación que ha adquirido;*
- c. Que mediante las calificaciones obtenidas se pueda dar testimonio de la capacitación del estudiante.*

Artículo 2o.- Los profesores estimarán la capacitación de los estudiantes en las siguientes formas:

- a. Apreciación de los conocimientos y aptitudes adquiridos por el estudiante durante el curso, mediante su participación en las clases y su desempeño en los ejercicios prácticos y trabajos obligatorios, así como en los exámenes parciales. Si el profesor considera que dichos elementos son suficientes para calificar al estudiante, lo eximirá del examen ordinario. Los consejos técnicos señalarán las asignaturas en que sea obligatoria la asistencia;*
- b. Examen ordinario;*
- c. Examen extraordinario.”*

Como resultado de las encuestas aplicadas a los profesores se sabe que emplean diversos instrumentos de evaluación, en las Figuras 22, 23 y 24 se muestra que en su mayoría emplean pruebas escritas. Sin embargo, en las asignaturas de las ciencias básicas (anexo 45), que se imparten en los tres primeros semestres de la licenciatura, se busca que el alumno posea el conocimiento de física, química y matemáticas por lo que se aplican pruebas por temas y se valora la participación individual (Figura 22).

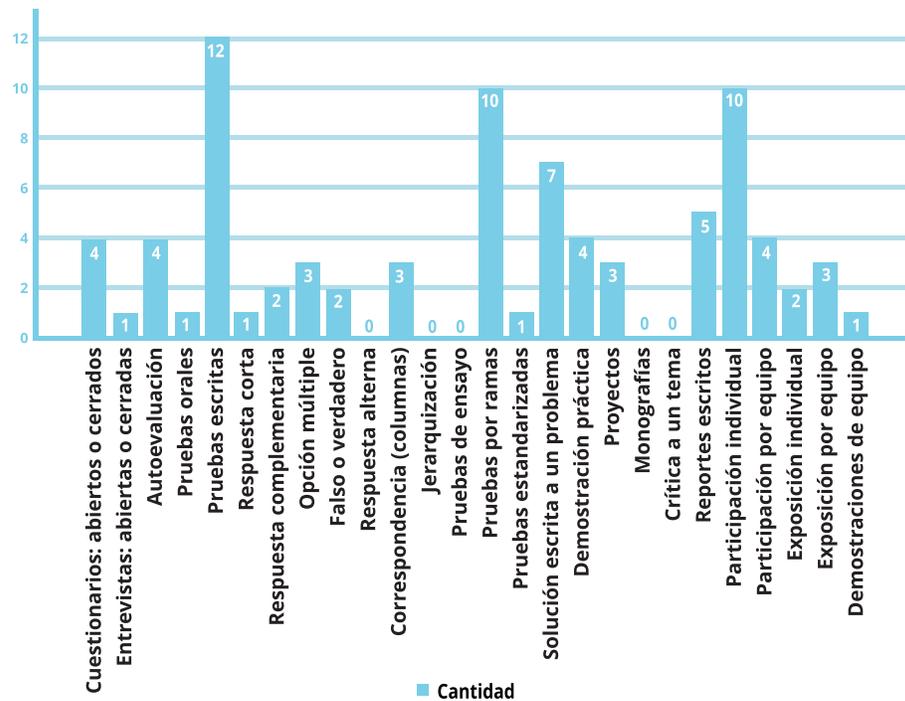


Figura 22. Instrumentos para la evaluación de las asignaturas de las Ciencias Básicas (Elaboración de los autores, 2021).

Las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería (anexo 45) se definen según el Marco de Referencia 2020 del CACEI en el Contexto Internacional “como la aplicación de las matemáticas y las ciencias naturales al análisis y solución de problemas prácticos. Involucran el desarrollo de técnicas numéricas y matemáticas, así como el modelaje, la simulación y procesos experimentales”. En la Figura 23, se muestra que se han implementado instrumentos como cuestionarios; se solicita a los alumnos solución a problemas y la participación individual.

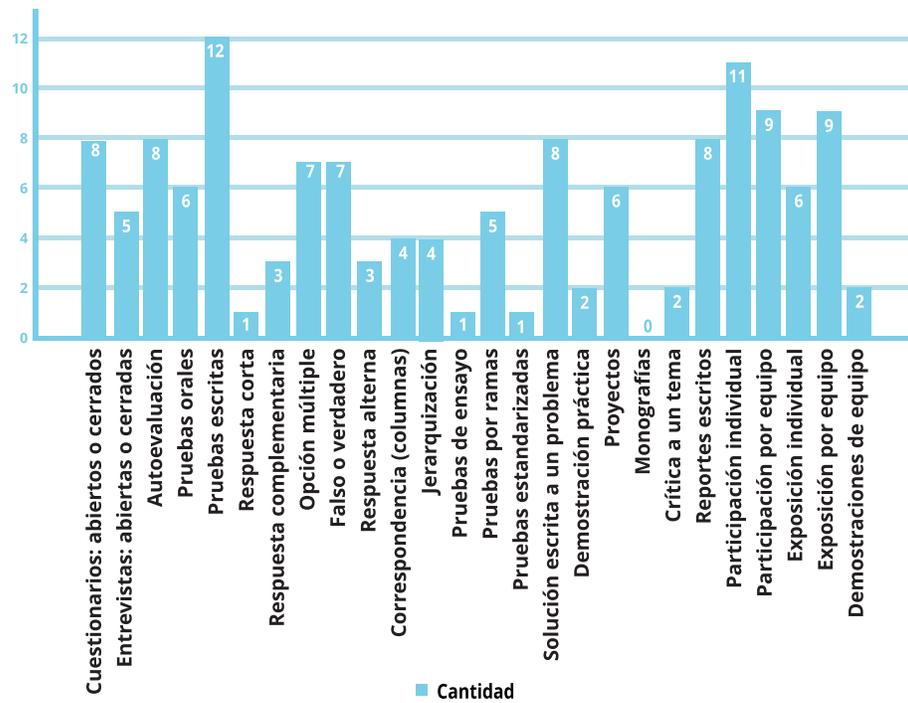


Figura 23. Instrumentos para la evaluación de las asignaturas de las Ciencias de la Ingeniería (Elaboración de los autores, 2021).

Las asignaturas de Ingeniería aplicada descritas en el anexo 45 son aquellas que integran la aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería, en general los profesores aplican el aprendizaje basado en proyectos (ABP), como se observa en la Figura 24, lo que permite evaluar el trabajo individual y colectivo.

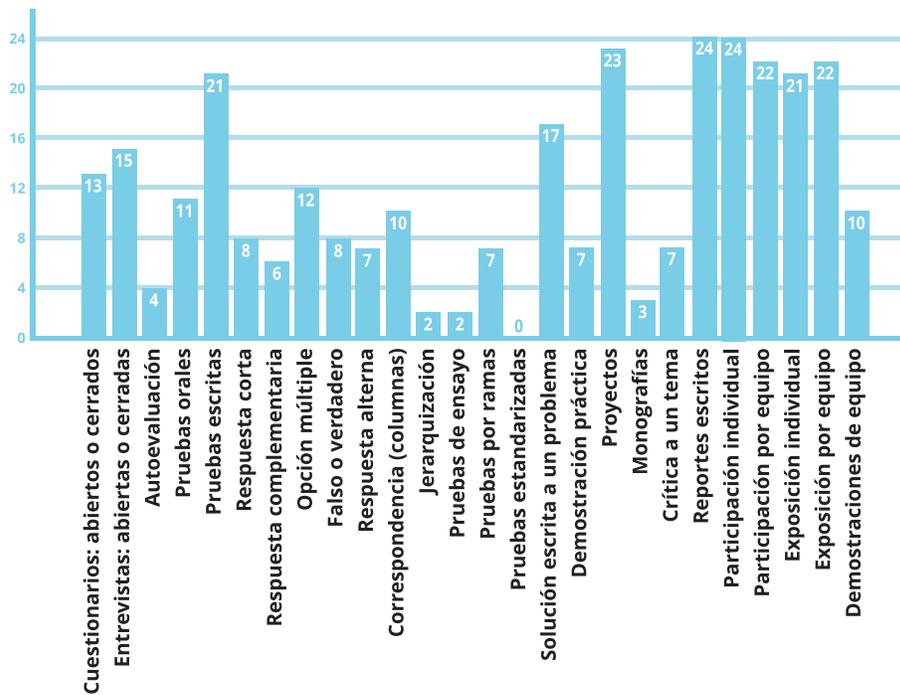


Figura 24. Instrumentos para la evaluación de las asignaturas de la Ingeniería Aplicada (Elaboración de los autores, 2021).

Los programas de las asignaturas del actual plan de estudios contemplan recomendaciones para la metodología del proceso enseñanza – aprendizaje, se describen en una tabla las técnicas didácticas, los instrumentos para la evaluación del aprendizaje y los tipos de evaluación; se considera que con base en lo descrito en este apartado y en el anexo 47 se realice la actualización.

5.1.8 Recursos y materiales educativos

Se entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. “Estos recursos pueden ser materiales impresos, audiovisuales e informáticos” (Samboy, 2018), las funciones de los materiales educativos según describe Díaz Lucea (citado por Samboy, 2018) son:

- Motivadora
- Estructuradora
- Estrictamente didáctica



- Facilitadora de aprendizajes
- Soporte al profesor

Considerando materiales impresos y de acuerdo con el Portal de Estadística Universitaria el acervo bibliográfico y hemerográfico de la Universidad Nacional Autónoma de México está constituido por 3 242 756 títulos y 7 536 245 volúmenes de libros y 932 866 títulos accesibles en la Biblioteca Digital; este acervo incluye el de la FES Cuautitlán. Los datos proporcionados por la Coordinación de Bibliotecas y Hemerotecas indican que se conforma por 212 868 títulos de los cuales 69 639 pueden consultarse para la licenciatura. También es importante mencionar que en la Biblioteca Digital de la UNAM se pueden consultar estos materiales una vez habilitado el usuario. Es importante mencionar que también se consideran materiales impresos cuya función es dar soporte al profesor aquellos generados bajo la asesoría de académicos de esta licenciatura y que servirán a los egresados para obtener su título. Estos recursos y materiales educativos se denominan actividad de apoyo a la docencia, comprenden: Manuales físicos y electrónicos, generación de Unidades de Aprendizajes Virtuales (UVA), recursos y materiales audiovisuales, bases de datos y problemarios.

La sociedad actual y los avances tecnológicos demandan de los estudiantes de carreras de Ingeniería habilidades y capacidades más complejas durante sus estudios y un aprendizaje continuo a lo largo de su vida profesional. La formación superior plantea grandes desafíos referidos al diseño e implementación de estrategias didácticas destinadas a promover el desarrollo de capacidades que aporten a las competencias del futuro egresado y favorezcan la continuidad de las trayectorias educativas.

El modelo pedagógico en esta licenciatura puede apoyarse a partir de escenarios de interacción. Se denominan escenarios de interacción al conjunto de estrategias, actividades y recursos, destinados a promover el aprendizaje complejo y el desarrollo de capacidades específicas que aportan a las competencias del futuro ingeniero. Dichos escenarios habilitan la participación comprometida y responsable de los estudiantes promoviendo la comprensión profunda, el uso reflexivo y la transferencia del nuevo conocimiento; el planteamiento de problemas reales se realiza en un contexto acorde al bloque de formación al que pertenece el espacio curricular; se combinan adecuadamente las estrategias de resolución, con los referentes apropiados al nivel y contenidos de la asignatura.

Los principales escenarios de interacción son:

- a. Escenario de desarrollo de contenidos. Estos incluyen el Aula Teórica- Práctica con desarrollo de contenidos conceptuales y procedimentales en clases teórico-prácticas participativas e interactivas, bajo el enfoque de aprendizaje activo y el Aula Taller, que es un escenario alternativo de desarrollo de contenidos, donde se genera un modelo de trabajo en equipos bajo el enfoque de aprendizaje colaborativo (Coll y Monero, 2008).

- b. Escenarios virtuales de aprendizaje. Para Aguilar (2012) estos escenarios implican el diseño e implementación de actividades con materiales de educación a distancia y mediados pedagógicamente. Las plataformas educativas virtuales constituyen tanto una tecnología para transmitir, así como colaborativa e interactiva, con una variedad de recursos disponibles, que brindan además a los docentes la posibilidad de realizar seguimiento de numerosos indicadores. Las intencionalidades educativas específicas de estos escenarios en carreras de Ingeniería son: guiar a los estudiantes en las actividades fuera de las aulas; favorecer los procesos comprensivos de conceptos complejos poniendo a disposición de los estudiantes recursos y actividades para tal fin; promover el desarrollo de habilidades tecnológicas y comunicativas; promover la autonomía en el aprendizaje.
- c. Escenarios de exploración y experimentación. En estos escenarios se incorporan recursos tecnológicos tales como equipo y dispositivos experimentales, recursos informáticos interactivos, animaciones computacionales y videos, junto con actividades significativas de aprendizaje para el uso de estos, destinados a promover la exploración y la experimentación en los distintos bloques de formación en carreras de Ingeniería. Este tipo de escenario también podría concebirse integrado en los escenarios de desarrollo de contenidos, en caso de que el diseño se realice para actividades presenciales y sincrónicas incluidas en los mismos. O bien podría ser considerado como parte del escenario virtual de aprendizaje, con lo que se abren las posibilidades de utilización de los recursos en actividades de exploración y experimentación, sincrónicas o asincrónicas, específicamente diseñadas para dicho escenario virtual. Estos escenarios pueden ser Aulas mediadas computacionalmente y Aulas mediadas experimentalmente (Barberá y Valdés, 1996).
- d. Escenarios de integración e investigación. El desarrollo de intervenciones educativas que involucren a los estudiantes en la investigación es una forma de motivarlos y enriquecer su aprendizaje, a la vez que se inducen en ellos actitudes de aprendizaje continuo, independencia intelectual y creatividad.

Se pueden desarrollar trabajos integradores de contenido, cuya función es promover en los estudiantes el desarrollo de las capacidades de comprensión, producción, problemas y comunicación de resultados; tender puentes cognitivos hacia el interior de la asignatura y con otras asignaturas del diseño curricular; acercar a los estudiantes a problemas básicos de la profesión por ellos elegida, integrando teoría y práctica. También trabajos integradores de investigación con los siguientes propósitos: aplicar, integrar y transferir contenidos a nuevas situaciones; fomentar la autonomía en el aprendizaje; promover el desarrollo de capacidades comunicacionales y de trabajo en equipo; acercar a los estudiantes a la investigación (Saidón, Bertúa y Morel, 2010).



- f. Escenarios de articulación entre disciplinas. Se consideran aquellas actividades de articulación generadas en conjunto con una o más asignaturas de cualquiera de las áreas de formación contenidas en el plan de estudios de una carrera de Ingeniería (Mendizábal y Cuccurella, 2001). En el marco del aprendizaje complejo y la formación en competencias es importante diseñar secuencias de tareas integrales de articulación disciplinar, con niveles de complejidad creciente, distribuidas a lo largo de todo el plan de formación.
- g. Escenario de tutorías de pares. Se consideran aquellas actividades generales para el trabajo en conjunto entre los estudiantes y tutores especialmente seleccionados. También puede ser un escenario integrado a los anteriormente descritos (Cardozo, 2011).

La efectividad de estos escenarios involucra fortalecer y aplicar adecuadamente las siguientes técnicas didácticas:

- ABP en Ingeniería. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver una situación problemática relacionada con su entorno físico y social. Sin embargo, el objetivo no se centra en resolver el problema, sino en que este sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal. Es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje. La esencia de la técnica involucra tres grandes pasos: confrontar el problema, realizar estudio independiente y regresar al problema (Paredes, 2016).
- Aprendizaje Colaborativo. Esta forma de trabajo en el aula representa una oportunidad para que los profesores, a través del diseño de sus actividades, promuevan en sus alumnos el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Por ejemplo: capacidad de análisis y síntesis, habilidades de comunicación, actitud colaborativa, disposición a escuchar, tolerancia, respeto y orden, entre otras (Johnson y Johnson, 1987).
- Aprendizaje Orientado a Proyectos. Busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven. Cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Se motiva en ellos el interés por el aprendizaje y un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo (Obaya, 2000; Bandia y García, 2006).
- Método de Casos o *Design thinking*. En general, esta forma de trabajo busca dar a los estudiantes la oportunidad de relacionar los conocimientos teóricos del curso con ambientes de aplicación práctica. Para

ello, se les involucra en un proceso de análisis de situaciones problemáticas, a las que se denomina: casos. Ante la situación planteada, el estudiante debe formular una propuesta de solución fundamentada en principios teóricos de la disciplina o en principios prácticos derivados del contexto descrito en el caso. Este método representa una buena oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica habilidades analíticas, toma de decisiones, observación, escucha, diagnóstico y participación en procesos grupales orientados a la colaboración.

- **Aprendizaje Basado en Investigación.** Consiste en la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, estas permiten la incorporación parcial o total del estudiante a una investigación basada en métodos científicos, bajo la supervisión del profesor. Hace referencia al diseño del programa académico donde los estudiantes requieren hacer conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y las habilidades declaradas en el programa, así como con los enfoques de investigación y las fronteras de las disciplinas que lo componen (Rivadeneira y Silva, 2017).
- **Aprendizaje Experimental.** La experimentación consiste en poner al educando en contacto con un fenómeno (conocido o parcialmente conocido) que lo motive y lo induzca a reproducirlo, con el fin de conocerlo mejor, dominarlo y utilizarlo. Es una técnica que requiere la participación integral del alumno y le permite verificar los conocimientos adquiridos, desarrollar una mentalidad científica y poner en evidencia la noción de causa y efecto de los fenómenos.
- **Portafolios.** Los portafolios son archivos que contienen los documentos elaborados por el alumno, y que constituyen evidencias del aprendizaje logrado en las diversas etapas del proceso seguido durante el curso. Es administrado por el propio alumno, pero evaluado junto con su profesor. Como recurso de aprendizaje esta técnica permite que el alumno: se autoevalúe, además de que tome conciencia y se comprometa con su proceso de aprendizaje; asimismo, desarrolle el pensamiento crítico y la capacidad para tomar decisiones y aprenda a manejar y a solucionar problemas (Pérez, 2016).
- **Autoaprendizaje.** La curiosidad es el motor del aprendizaje y como principio básico no sirve obligar a un alumno a aprender un texto de memoria solo para que lo recuerde durante el examen y se le olvide en los próximos dos días. Por eso, la clave es dejar que los alumnos se enfoquen en el área que más les llama la atención para que la exploren y aprendan sobre ella de manera activa. El uso de mapas mentales es una de las formas más usadas para aplicar el autoaprendizaje (Collados, 2020).



- Flipped classroom o aula invertida. Esta técnica consiste en que los alumnos estudien y preparen con anterioridad la lección que luego se discutirá en clase. De esa manera, los estudiantes vienen desde casa con los conceptos básicos asimilados y la clase puede enfocarse en resolver las dudas que tengan sobre el tema, o lo que les haya generado mayor curiosidad (O’Flaherty y Phillips, 2015).
- Gamificación o ludificación (juegos). Probablemente sea la técnica más divertida, ya que está basada en el aprendizaje a través del juego; el alumno aprende casi sin darse cuenta. El objetivo principal de la ludificación es potenciar la motivación y reforzar la conducta de los estudiantes para que logren resolver problemas de manera dinámica y es que aprender jugando es una técnica efectiva a cualquier edad (Marín, 2015).
- Retroalimentación. Tiene como base fundamental mejorar la comunicación y la forma de relacionarse en el aula, con esta técnica el profesor puede proporcionar a sus alumnos información sobre el desempeño de cada uno y hacerles saber si van de acuerdo con las lecciones y cómo pueden mejorar. Los alumnos también pueden darle feedback al profesor sobre su método de trabajo y de instrucción para que pueda ajustar o modificar lo que sea necesario (Canabal, 2012).
- Debates. Además de ser entretenidos, los profesores pueden proponer debates entre sus alumnos y así tener una excelente oportunidad para evaluar cómo han adaptado los conocimientos adquiridos y cómo pueden defenderlos a través de la capacidad de argumentación (Díaz, 2005).
- Resúmenes. Por lo general, los estudiantes tienen que procesar grandes cantidades de información y deben saber identificar y separar lo más importante entre las ideas que se les presentan. Una técnica tradicional es hacer que los alumnos escriban y preparen sus propios resúmenes. Un resumen exitoso identifica los puntos principales de un texto y resalta la esencia, al tiempo que discrimina lo que no es verdaderamente importante (Sánchez, 2009).
- Social media. En esta época donde la tecnología de las comunicaciones nos acompaña, las redes sociales (social media) pueden ser las principales aliadas para los profesores. De esta manera, los alumnos que se relacionan mucho a través de redes sociales tendrán una motivación adicional para aprender (Rowlands, Russell, Canty y Watkinson, 2011).

- Aprendizaje en entornos virtuales. En el contexto educativo las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) tratan de reconducir las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) hacia un uso más formativo y pedagógico. De este modo, las TAC van más allá de aprender a utilizar las TIC y nos permiten explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento. Por ello es importante introducir de forma efectiva las TAC en el proceso de enseñanza–aprendizaje: actualización continua de conocimientos y habilidades, competencia digital, nueva conceptualización de la enseñanza, generación de entornos virtuales de aprendizaje y transformación de los roles del profesorado y del alumnado.

Los recursos TAC nos permitan aprender más, aprender siempre y aprender para toda la vida, a través de propuestas didácticas adaptadas al aula y extrapolables a otros contextos. Existe una gran variedad de herramientas o recursos TAC para crear, compartir o difundir conocimientos: Edición de vídeo, Vídeos interactivos, Audio, Imagen, Gestión del aula, Gamificación, Evaluación, Comunicación, Generadores de actividades, Trabajo colaborativo, Buscadores y navegación segura; Derechos de autor, Mapas mentales digitales, Idiomas y Producciones escritas o digitales.

Los recursos TIC de información son aquellos que permiten obtener datos e información complementaria para abordar una temática, ejemplo de esto son las bases de datos. Recursos TIC de colaboración, son los que propician las actividades colaborativas, por ejemplo, un *Webinar*. Recursos TIC de aprendizaje, implica algo más complejo como la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA), en donde se tienen recursos informáticos que los profesores y alumnos pueden emplear en clase.

La Licenciatura en Ingeniería en Alimentos cuenta con recursos informáticos para segundo, cuarto, sexto y noveno semestres. Estos recursos permiten un uso extensivo de las herramientas de comunicación. Correo electrónico: es una herramienta de comunicación asíncrona que permite enviar mensajes a los participantes del curso. Suele ser el medio más generalizado para realizar tutorías a través de Internet. Foro: es una herramienta de comunicación asíncrona, que permite que las consultas y correos enviados, puedan ser resueltos u observados tanto por el alumnado como por el profesorado. A través de esta herramienta el tutor puede organizar debates, resolver dudas, convocar un chat, etc. Chat: es una herramienta de comunicación síncrona que permite que los participantes en una acción formativa puedan comunicarse en tiempo real. Todas las personas que estén en el chat pueden leer los mensajes de los demás en el mismo momento. En los programas de las asignaturas del plan de estudios vigente se describen en una tabla diversos recursos didácticos; sin embargo, con base en lo anteriormente descrito se deberán actualizar con el propósito de incorporar aquellos recursos y materiales educativos para entornos tanto presenciales como virtuales (Rodríguez y Espinoza, 2017).



5.2 Operación

5.2.1 Alumnos

De acuerdo con la información proporcionada por la Dirección General de Administración Escolar (DGAE), a través de la publicación anual ¿Cómo ingreso a la UNAM?, de 2009 a la fecha el promedio de aspirantes para la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos es de 974, de este total solo el 15 % ingresa; para el ciclo 2018-2019 de cuatro estudiantes que demandaron la carrera únicamente ingresó uno (Oferta Académica UNAM, 2021).

Según la información proporcionada por la Unidad de Administración Escolar de 2009 a 2020 en promedio ingresan 216 alumnos por cohorte generacional (anexo 48), de los cuales el 67 % de los alumnos que ingresan a esta licenciatura lo hacen a través del concurso de selección y el 33% restante son alumnos del bachillerato UNAM (Portal de Estadística Universitaria, 2020). En la Tabla 15, se destaca que el mayor porcentaje de los alumnos que ingresan provienen de bachilleratos del sector público, seguido de los alumnos procedentes del bachillerato UNAM y en menor medida (18 %) del sector privado. Con base en la cohorte generacional el 60 % de los estudiantes pertenece al sexo femenino, mientras que el 40 % es del sexo masculino.

Tabla 15. Promedio de alumnos que ingresaron a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos de 2013-2015 (Portal de Estadística Universitaria, 2020).

Tipo de ingreso	Promedio alumnos			Ingreso total
Ingreso UNAM	CCH	ENP		66
	44	20		
Ingreso por concurso	Bachilleratos del sector público	Bachillerato del sector privado	Otro tipo de Bachilleratos	150
	108	39	5	

De los alumnos que ingresan a la licenciatura, en promedio, el 80 % concluyó su bachillerato en 3 años, mientras que el 20 % lo concluyó después del tiempo estipulado; en el Portal de Estadística Universitaria se reportan diversas razones y entre las más comunes están: motivos económicos, problemas emocionales, reprobación de asignaturas. Cabe señalar que el estudio de la licenciatura requiere de tiempo completo, por lo que no se recomienda que el alumno trabaje mientras estudia (Oferta Académica UNAM, 2020). Al ingresar, en promedio, el 66 % de los alumnos no trabaja, mientras que el 34 % cuenta con un trabajo temporal o fijo (anexo 48).

Los alumnos a lo largo de su trayectoria en la licenciatura mejoran o adquieren habilidades, actitudes y conocimientos relacionados con el perfil de egreso. De acuerdo con el informe de resultados de la encuesta a egresados

de las generaciones 2005 a 2011, realizada por la Dirección de Evaluación Educativa (DEE) de CODEIC, se obtuvo la información que se detalla en la Figura 25, en donde se muestran las principales habilidades que los alumnos adquieren durante la carrera; de trece habilidades, dos se desarrollan en un porcentaje menor al 50 % (comprensión de un idioma extranjero y habilidades empresariales).

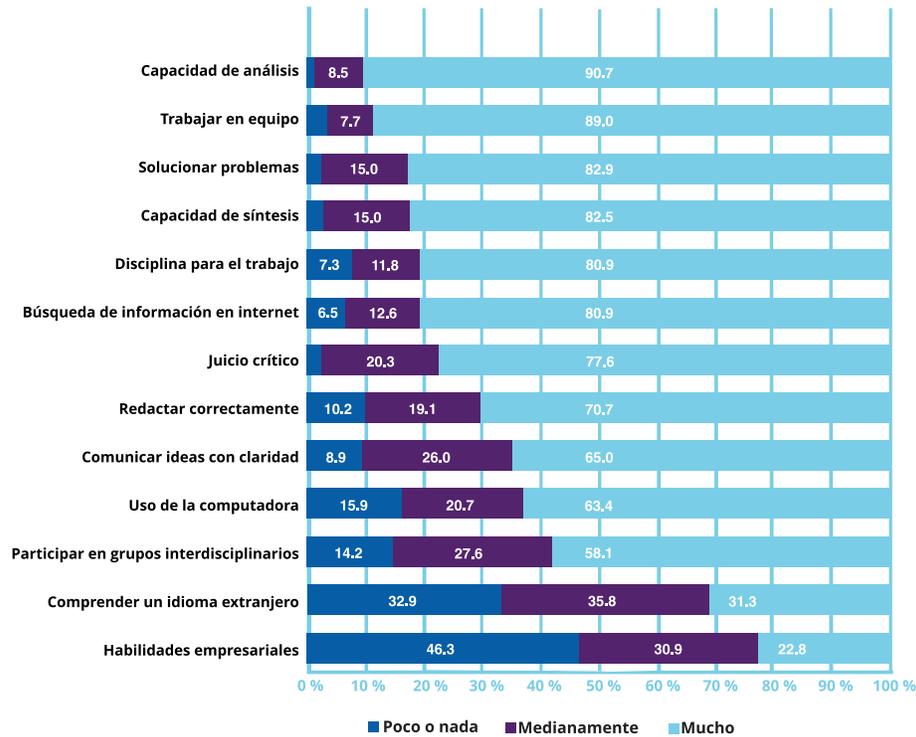


Figura 25. Habilidades adquiridas durante la trayectoria escolar de los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (CODEIC, 2019).

Considerando que la licenciatura está acreditada bajo estándares internacionales, en el Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional se señala que en la formación de ingenieros se buscará incorporar cursos complementarios, que se definen como “conjunto de conocimientos y habilidades que contribuyen a la formación del ingeniero, incluye idiomas...”

Actualmente se oferta un curso semestral teórico-práctico no curricular de comprensión de textos en inglés para alumnos que cursan de cuarto a sexto semestre. Como se mencionó en el numeral 5.1.5.1 los alumnos que ingresan a la licenciatura en su mayoría no cumplen con el nivel básico del idioma inglés, con el transcurso de los semestres pueden acrecentar su conocimiento pasando de estar en un nivel nulo a uno básico, tal como se muestra en la Figura 26, que resume la información registrada de 2019 a la fecha, previo a la inscripción al curso.

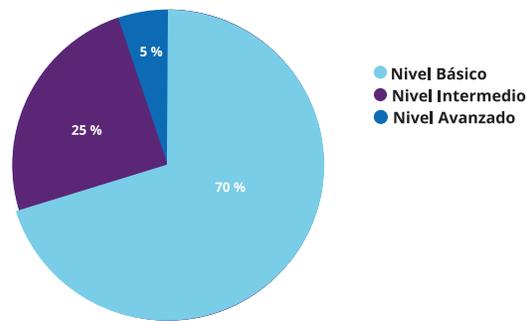


Figura 26. Nivel de conocimiento del idioma inglés de los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos previo a la inscripción al curso (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2020).

De acuerdo con estos datos, el número de alumnos que egresan con conocimientos básicos del idioma inglés es del 70% lo cual es elevado y competitivamente desfavorable dado a que se considera que este idioma es predominante en el desarrollo profesional del egresado, se debería asumir este rubro como punto de mejora en las competencias profesionales de nuestros egresados; esto en opinión de las empresas alimentarias.

Por otro lado, en el uso de las tecnologías de la información y comunicación, Belloch (como se citó en Heinze et al., 2017) señala que *“Las tecnologías de la información y comunicación, conocidas por su abreviatura como TIC, son un conjunto de tecnologías requeridas para el almacenamiento, recuperación, proceso y comunicación de la información.”*.

Las habilidades en el uso de TIC pueden considerarse:

- Transmisión de información, por ejemplo, elaboración de ponencias o videos haciendo uso de PowerPoint (Microsoft Office), Prezi o YouTube.
- Búsqueda de información especializada en internet empleando buscadores como Google Chrome, Mozilla Firefox o en la Biblioteca Digital de la UNAM.
- Comunicación. Facilita el intercambio de ideas y documentos, así como el trabajo en equipo entre personas que se encuentran a pequeñas o grandes distancias con el uso de correo electrónico (Gmail, Yahoo e institucionales), mensajería instantánea (WhatsApp, Messenger, Hangouts, Telegram, entre otros) y redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram) (Heinze, 2017).
- Mejora en el desempeño escolar a través de aulas virtuales en Moodle y Google Classroom.

- Uso de software especializado como estadístico SPSS o MINITAB, MAPLE, MATLAB en las asignaturas de Recursos Informáticos, Diseño de Experimentos y Simulación de Procesos en la Industria Alimentaria, así como aquel software de equipos en los laboratorios.

Se debe garantizar (o procurar) que existan las asignaturas adecuadas que permitan el desarrollo de dichas habilidades. Es importante destacar que el 30 % de las empresas (grupos de interés) indican que los egresados requieren mayor dominio de software especializado, únicamente una empresa definió que se requiere AUTOCAD.

Las actitudes que se desarrollan durante la estancia escolar de los alumnos en la licenciatura se muestran en la Figura 27. De estas, habrá que poner atención a la vocación de servicio, ya que se reporta que esta se desarrolla en un porcentaje menor (62.2 %) a las enlistadas. En este sentido, dado a las condiciones sanitarias la educación a distancia se volvió una herramienta en la enseñanza-aprendizaje de la Licenciatura de Ingeniería en Alimentos, lo cual en las habilidades en el uso de TIC pueden considerarse mejoradas sustancialmente.

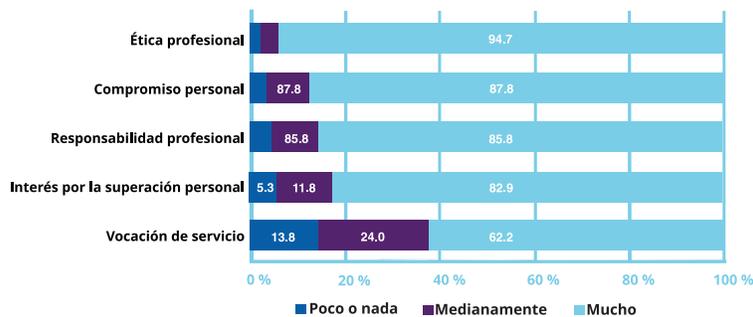


Figura 27. Actitudes adquiridas durante la trayectoria escolar de los alumnos de Ingeniería en Alimentos (CODEIC, 2019)

5.2.2 Planta académica

La planta académica que atiende la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos se conforma de 125 profesores (anexo 49), de los cuales 31 son profesores de tiempo completo (PTC), 2 son técnicos académicos que imparten clase por horas (PPH) y 92 son profesores de asignatura (PDA); en la Figura 28, se presenta esta información en porcentaje. Del total de profesores el 58 % son mujeres y el 42 % son hombres.

La edad promedio de los profesores es de 53 años, de acuerdo con el Sub-programa Retiro Voluntario por Jubilación del Personal Académico seis profesores se encuentran en edad para jubilarse (mínimo 70 años) y veinticuatro profesores se encuentran en un intervalo de 60- 69 años.

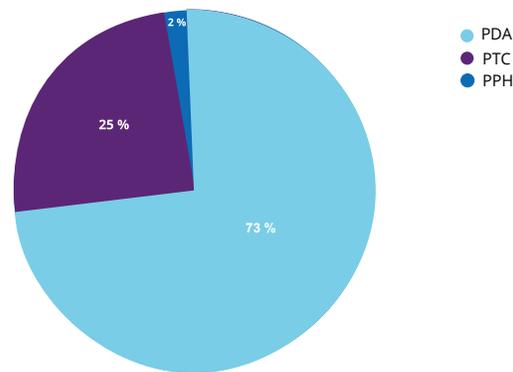


Figura 28. Conformación de la planta docente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (Departamento de Personal y Jefaturas de Sección, 2019)

Las divisiones y la Secretaría General de la FES Cuautitlán son las instancias que coordinan las actividades que ejecutan los departamentos académicos bajo su responsabilidad; estos últimos se conforman de secciones, que son las áreas encargadas de la asignación de los profesores que imparten cátedra en la licenciatura. En el anexo 50 se detalla la información aquí mencionada. Los profesores deben cumplir el perfil profesiográfico descrito en los programas académicos para su contratación; en promedio, los académicos que atienden a la licenciatura están a cargo de 1.2 asignaturas. En la Figura 29, se observa lo siguiente:

- El 44 % de los profesores que imparten asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada pertenecen al Departamento de Ingeniería y Tecnología.
- El 20 % está representado por los profesores de Ciencias Químicas, quienes imparten asignaturas de Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería.
- El 11 % de los profesores encargados de asignaturas de Ciencias Básicas son del Departamento de Matemáticas.
- El 7 % de los profesores responsables de asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada pertenece a Ciencias Biológicas.
- El 5 % está representado por docentes del Departamento de Ciencias Sociales y Ciencias administrativas, estos académicos imparten asignaturas de Ciencias y Humanidades y otros cursos (actualmente denominados por CACEI como Ciencias Económicas y Administrativas).
- El 4 % de los profesores que imparten asignaturas de Ciencias de la Ingeniería y Ciencias Básicas pertenece a Física, Cómputo e Informática.

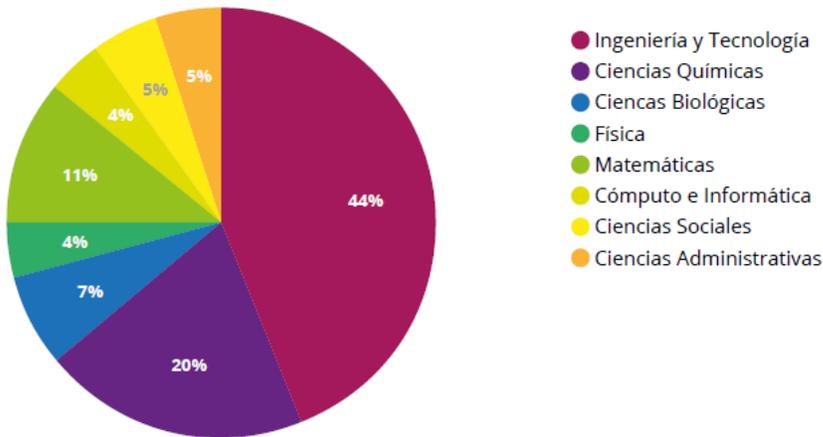


Figura 29. Asignación de la planta académica de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (Departamentos y secciones académicas, 2020).

De acuerdo con la información proporcionada por la Unidad de Superación y Asuntos del Personal Académico, en la Figura 30, se observa el último grado de estudios obtenido por los profesores. El 46 %, tiene licenciatura concluida; el 29 %, posee grado de doctor; el 24 %, cuenta con maestría, y el 1 % cursó una especialidad.

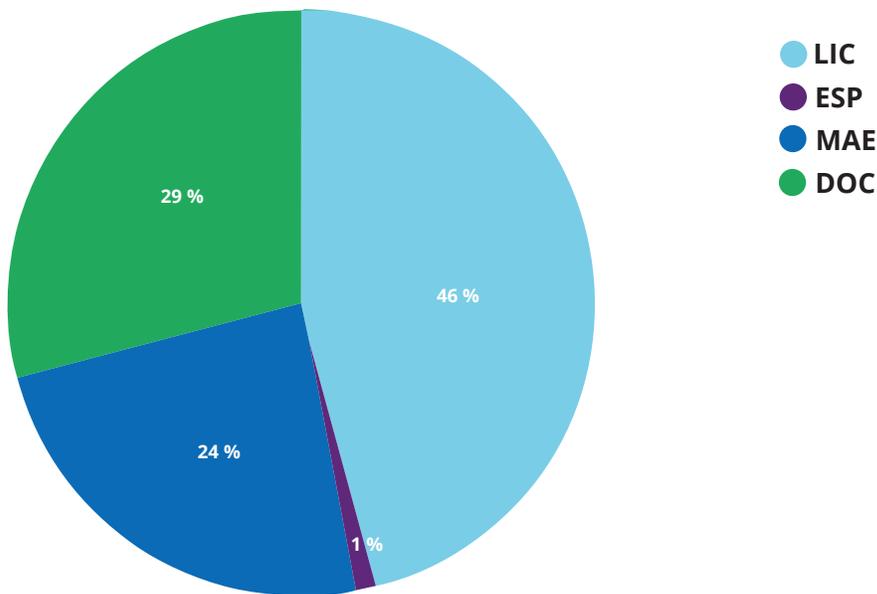


Figura 30. Grados académicos de planta docente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (USAPA, 2021)



Los profesores que laboran en la UNAM pueden asistir a cursos, diplomados, simposios entre otras actividades de actualización pedagógica que se ofertan a través de la Red de Educación Continua (REDEC) de la UNAM o a los cursos, talleres y diplomados que programa la Dirección General de Asuntos del Personal Académico durante el periodo intersemestral.

Las actividades de actualización pedagógica y disciplinaria pueden realizarse en distintas modalidades: presencial, semipresencial o a distancia lo que permite que los profesores puedan asistir a la entidad que realizará dichas actividades. La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán cuenta con dos áreas encargadas de difundir, inscribir y gestionar actividades de actualización pedagógica, estas son:

- La Unidad de Superación Asuntos del Personal Académico.
- El Departamento de Educación Continua.

De acuerdo con la información proporcionada por USAPA, de 2016 al 2018 se han ofertado 39 cursos y talleres del área pedagógica y un Diplomado en Docencia Universitaria, así como 33 cursos y talleres de especialización (Tabla 16); en ellos, se ha contado con la participación del 39 % y el 61 % de la plantilla académica que forma Ingenieros en Alimentos (anexo 51), respectivamente.

Tabla 16. Cursos, talleres y diplomados ofertados (USAPA, 2018).

Semestre	Núm. cursos y talleres Área pedagógica/ Especialización	Núm. diplomados Área pedagógica/ Especialización
2016-II (2 de febrero al 5 de agosto de 2016)	21/18	-
2017-I (8 de agosto de 2016 al 27 de enero de 2017)	3/12	-
2017-II (2 de febrero al 5 de agosto de 2016)	10/9	-
2018-I (7 de agosto de 2017 al 26 de enero de 2018)	5/3	1/0

En el numeral XIV Artículo 15 del RGPAEMPE. se solicita que el programa contenga “El perfil profesiográfico de quienes puedan impartir la asignatura, módulo u otra actividad académica...”. En cumplimiento a este artículo se revisó el perfil de los académicos que imparten cátedra en la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y se obtuvieron los siguientes valores: el 88 % cumple con el perfil profesiográfico que solicitan los programas de las asignaturas (anexos 18 A y 18 B); el 9 % no cumple con dicho perfil y respecto al 3 % restante, no se cuenta con la evidencia para verificar ese criterio.

Es importante mencionar que la experiencia docente y disciplinar promedio es de 19 años, en la Tabla 17, se muestra que el 70 % de la planta docente ha participado desde que el plan de estudios entró en vigor (semestre 2005-I, agosto 2004).

Tabla 17. Análisis de la experiencia docente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos (Departamento de Personal y Jefaturas de Sección, 2019).

Experiencia docente en la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos	Núm. de profesores	%
Mayor a 40 años	7	6
De 30 -39años	18	14
De 20-29 años	34	27
De 10-19 años	28	22
De 5-9 años	18	14
Menor de 5 años	20	16
	125	

El programa académico cuenta con suficientes profesores para cubrir todas las áreas curriculares del plan de estudios (anexos 49 y 50). El análisis de la información de 2016-II a la fecha se cita a continuación:

Los profesores que imparten cátedra teórica atienden en promedio 32 alumnos por semestre, el número de alumnos es variable en función del periodo escolar dado a la regularidad del alumno (menor población estudiantil en las materias que se impartan como recuse).

En los Laboratorios de Ciencia Básica I y II el total de alumnos inscritos a la clase es atendido por dos profesores, el grupo se divide en dos secciones académicas, por lo que cada profesor tiene a su cargo en promedio 15 alumnos. En el Laboratorio de Ciencia Básica III y en los Laboratorios Experimentales Multidisciplinarios I al V se asigna a dos profesores, quienes atienden en promedio 16 alumnos.

En los Talleres Multidisciplinarios de Ingeniería en Alimentos se asigna de dos a tres académicos, cada académico atiende en promedio 2 o 3 alumnos. Por último, los docentes son evaluados con la participación de estudiantes, pares académicos y autoridades.



- Evaluación con la participación de estudiantes. La evaluación a la docencia es un proceso que realizan las entidades académicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual incluye la participación de los estudiantes. En la FES Cuautitlán esta evaluación se realiza semestralmente con la finalidad de que identifiquen sus fortalezas, así como áreas que, en opinión de los alumnos, requieren de un reforzamiento institucional a través de apoyos destinados al personal académico. La evaluación es de tipo formativo y tiene como único fin coadyuvar a la enseñanza en la entidad.

Los resultados de la evaluación se compilan en un informe que describe el contexto académico y los antecedentes de la evaluación de la docencia en la Facultad, el método empleado y los resultados de la evaluación, así como las conclusiones y recomendaciones de esta. El informe de evaluación se entrega a las autoridades de la Facultad, así como a las instancias vinculadas con el desempeño de los docentes (anexo 52) y los profesores reciben sus resultados vía correo electrónico; aunque en los cuestionarios aplicados a los docentes el 13 % manifiesta no haber recibido estos resultados, que le permitirán mejorar sus actividades educativas.

- Evaluación con la participación de pares académicos y autoridades.

La evaluación con la participación de pares académicos se realiza cuando los profesores e investigadores desean participar en el concurso de oposición para ingreso (concurso abierto) o concurso de oposición para promoción o (concurso cerrado). En el Estatuto del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (EPA de la UNAM) se establecen, en el Título Quinto, los Procedimientos para los Nombramientos Definitivos y las Promociones para Profesores e Investigadores, mientras que en el Título Sexto se indica en el Artículo 81 que *“En el ingreso y promoción del personal académico intervendrán:*

- a. El Consejo Universitario;
- b. Los consejos técnicos;
- c. Los directores;
- d. Los consejos internos;
- e. Las comisiones Dictaminadoras;
- f. Los jurados calificadores y
- g. Los consejeros asesores”

5.2.3 Docencia, investigación y vinculación con el entorno

En la fundamentación del Marco Institucional de Docencia se menciona que *“En su Ley Orgánica se concibe a la Universidad Nacional Autónoma de México como una Institución pública descentralizada de carácter nacional, autónomo en las que las funciones de docencia, investigación y extensión de la cultura constituyen la especificidad de su tarea social, emprendida para formar profesionales, docentes, investigadores y técnicos que se vinculen a las necesidades de la sociedad; así como para generar y renovar los conocimientos científicos y tecnológicos del país”*.

Conviene señalar que la función docente de la UNAM no se circunscribe a sus aulas, sino que se ensancha a través de sus programas de orientación tendentes a auxiliar oportunamente al estudiante (MID, 2018); a continuación, se describen los programas implementados:

Programa Institucional de Tutoría (PIT).

El plan de estudios considera la tutoría como actividad para “orientar académicamente a los alumnos en lo que respecta a la selección de asignaturas optativas para favorecer la flexibilidad, la movilidad de acuerdo con su desempeño e interés profesional”. Este objetivo difiere del que se describe en el PIT: “El programa tiene como objetivo general acompañar al estudiante de la FES Cuautitlán a través de la tutoría, durante su trayectoria académica con la finalidad de proporcionar una educación integral mejorando con ello su desempeño académico” (PIT, 2017). Este programa se implementó en la FES Cuautitlán en 2012 y a partir de 2015 la tutoría se tornó obligatoria para los alumnos de primer semestre (PAT, 2017). De 2020 a la fecha se ha realizado la implementación de la tutoría en los grupos de clase de los tutores, esto permite el acompañamiento de los alumnos en todos los semestres que conforman la licenciatura. Esto llevó a elevar el número de alumnos atendidos (Tabla 18). Los beneficios de este programa son:

- a. Proporciona una educación integral a los alumnos
- b. Permite la mejora del desempeño académico
- c. Refuerza las capacidades a lo largo de la estancia en la Universidad

Programa de Asesoría Académica de la FES Cuautitlán

En la licenciatura el 100 % de los profesores de tiempo completo brindan asesorías disciplinarias, estas son actividades que el asesor realiza para apoyar al alumno en la adquisición o reforzamiento de aprendizajes propios de su disciplina. También se realiza asesoría académica, que consiste en desarrollar en los alumnos habilidades para mejorar su desempeño académico; en el marco del PIT, en agosto de 2017, se propuso un Programa de Asesoría Académica de la FES Cuautitlán a partir de las asignaturas con alto índice de reprobación. El proceso de implementación, en la licenciatura, se inició en el semestre 2018-II con la finalidad de disminuir el índice de reprobación en



asignaturas como Álgebra, Cálculo Diferencial e Integral, Termodinámica I y II, entre otras; además, se ha considerado como complemento a las asesorías el curso: Hábitos de estudio. De los alumnos que participan en estos cursos el 56% han aprobado las asignaturas al presentar exámenes extraordinarios (Tabla 18).

Los beneficios de este programa son:

- a. Mejora de la comprensión de los diferentes temas de estudio
 - b. Disminución de la reprobación, el rezago estudiantil y los bajos índices de eficiencia terminal.
- El Programa para la prevención y remediación de asignaturas con alto índice de reprobación en apoyo a la mejora de la trayectoria escolar es parte del Plan de Apoyo Integral para el Desempeño Escolar de los Alumnos (PAIDEA).

En la licenciatura, la implementación de este programa se realiza bajo la modalidad de cursos remediales, con lo que se da cumplimiento al numeral 4.3.1, el que permite al alumno cursar asignaturas de alto índice de reprobación, además de aquellas asignaturas prácticas como LCB, LEM y los TMIA que se consideran asignaturas con un alto grado de complejidad; estos tienen una duración de un semestre y están bajo la responsabilidad de un profesor(es) asignado(s), al final se emite un acta especial de extraordinario para asentar la calificación. El programa tiene como beneficio la disminución del índice de reprobación y el rezago estudiantil, en la Tabla 18, se detalla el número de alumnos atendidos.

El Programa de Acompañamiento Psicopedagógico

El objetivo de este programa es contribuir a la mejora del proceso formativo integral del estudiante a través de un acompañamiento psicológico o pedagógico profesional de corto plazo, en el que se tratan necesidades y problemáticas de índole personal. Este programa está a cargo del Departamento de Orientación Educativa, que reporta semestralmente el número de alumnos atendidos por carrera; en la Tabla 18, se muestra el número de alumnos atendidos. Los beneficios de este programa son:

- a. Proporciona al alumno seguridad en su persona
- b. Permite el tratamiento de necesidades y problemáticas de índole personal

Tabla 18. Atención de alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos a través de los programas institucionales de apoyo a las actividades académicas (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2021; SEDEP, 2019)

Programa Institucional	Núm. de alumnos atendidos							Total
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Programa Institucional de Tutoría	384	362	261	222	290	262	445	2, 226
Programa de Asesoría Académica de la FES Cuautitlán	-	-	-	-	69	69	117	255
Programa para la prevención y remediación de asignaturas con alto índice de reprobación en apoyo a la mejora de la trayectoria escolar del PAIDEA	-	29	-	90	74	111	117	421
Curso complementario al programa 3: Hábitos de estudio	-	-	-	-	-	31	46	77
Programa de Acompañamiento Psicopedagógico	8	0	5	6	4	-	-	23

A lo largo de la trayectoria escolar se involucra a los alumnos en actividades de investigación, esto se realiza en las asignaturas prácticas del plan de estudios como como lo son el laboratorio único (LCB y LEM) y en el Taller Multidisciplinario de Ingeniería en Alimentos. En dos de los Laboratorios de Ciencia Básica (LCB I y II) se busca que los alumnos apliquen el *método científico* en la resolución de experimentos propuestos de las áreas de física, química y fisicoquímica; en LCB III se retomarán los aprendizajes de los LCB anteriores, así como la adquisición de conocimientos en el área alimentaria a través del desarrollo de un proyecto que le permita integrar conocimientos previos y los que adquirirá en el semestre.

En los cinco Laboratorios Experimentales Multidisciplinarios (asignaturas de carácter obligatorio) la enseñanza contempla la integración de conocimientos de varias disciplinas a través del planteamiento de un problema y su resolución con base en el *método científico*. Esta etapa de formación promueve la capacidad crítica, la integración y la adquisición de conocimientos y habilidades para resolver problemáticas durante la experimentación y el desarrollo de capacidades para trabajar en equipo, etc.

Además, el Taller Multidisciplinario de Ingeniería en Alimentos tiene el propósito de diversificar las orientaciones terminales; esto con el propósito de iniciar a los alumnos en rubros del ejercicio en el campo profesional. Al res-



pecto, en esta asignatura se busca la resolución de un problema específico a través de la aplicación del *método científico* y la integración de los conocimientos adquiridos durante la trayectoria escolar.

Esto se resume en:

- Aplicación del método científico en la resolución de problemas, lo que se considera la base filosófica para el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Búsqueda de información especializada como elemento de funcionalidad.
- Se aplica como método didáctico el aprendizaje basado en proyectos (ABP), que permite el desarrollo de habilidades del razonamiento crítico, la interacción social y la metacognición (Respreto, 2005).

Las actividades de investigación también se pueden realizar durante la trayectoria académica y en la etapa final a la obtención del título académico de licenciatura, estas a continuación se describen:

- Programa para actividades especiales de cooperación interinstitucional (PAECI), los objetivos de este programa son: *“Incrementar la cooperación con las instituciones internacionales a través del apoyo a la comunidad estudiantil de nivel Licenciatura en la UNAM y Desarrollar actividades en instituciones extranjeras tales como: rotaciones clínicas, talleres, jornadas, concursos, foros y estancias académicas”* (DGECI, 2020).
- Participación de alumnos en proyectos de investigación bajo la responsabilidad de académicos de tiempo completo (anexos 53, 54 y 55), quienes registran estos en programas institucionales tales como:
 - a. Programa de Apoyo para Proyectos de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME)
 - b. Programa Interno de Apoyo para Proyectos de Investigación (PIAPI)
 - c. Programa de Apoyo para Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)
 - d. Programa Interno de Apoyo para Proyectos de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PIAPIME) Titulación de egresados de la UNAM a través de estancia académica en el extranjero (TEE), el objetivo es *“Fomentar la realización de estancias académicas para desarrollar parte de un proyecto en una institución extranjera, con la finalidad de impulsar e incrementar los procesos de titulación de egresados del nivel licenciatura, permitiéndoles la adqui-*

sición de una experiencia internacional para contribuir a su desarrollo profesional” (DGECI, 2020).

- Titulación de egresados de la UNAM a través de prácticas profesionales (TPP), el objetivo es “Promover la participación de egresados del nivel licenciatura en las tareas específicas, actividades académicas y culturales que realizan las Sedes de la UNAM en el Extranjero, permitiéndoles que adquieran experiencia profesional a nivel internacional y favoreciendo su inmersión en el contexto de la vida productiva.” (DGECI, 2020).
- Titulación por actividad de investigación, que consiste en que “el alumno que se incorpore a un proyecto de investigación al menos por un semestre, registrado previamente para tales fines, entregue un trabajo escrito que consiste en una publicación académica...” y “la publicación académica resultado de la actividad de investigación podrá ser un artículo, libro o capítulo de libro, ...” (Reglamento para titulación, 2020).

La participación de alumnos en actividades de investigación no está fortalecida como se analiza en la Tabla 19.

Tabla 19. Participación de alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos en actividades de investigación (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2021; Coordinación de intercambio y Cooperación académica, 2020 y USAPA, 2019)

Actividad de investigación	Núm. de alumnos participantes							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Programa para actividades especiales de cooperación interinstitucional (estancias académicas cortas)	-	-	-	-	7	2	-	9
Programas institucionales								*
a) PAPIME				22		22*		
b) PIAPI								
c) PAPIIT	4			7			11*	
Titulación de egresados de la UNAM a través de estancia académica en el extranjero	-	-	-	-	-	6	-	6
Titulación de egresados de la UNAM a través de prácticas profesionales	-	-	-	-	-	-	-	0
Titulación por actividad de investigación	1	1	1	-	2	-	-	5

* La información proporcionada por USAPA no indica nombres de los alumnos en todos los proyectos dados de alta y no cuenta con información de PAPIME



La participación de alumnos de la licenciatura en actividades de vinculación con el entorno se realiza con industrias alimentarias, generalmente corporaciones multinacionales como se describe a continuación:

- **Becarios:** Para realizar esta actividad los alumnos no realizan registro, solo se ponen en contacto con el área interesada a través de distintos medios de comunicación que se dan a conocer a través de la publicación de las vacantes en las redes sociales de la coordinación; por mencionar algunas empresas que hacen este tipo de contratación: McCormick Pesa, Walmart México, Lohersa Aditivos Alimentarios, Döhler. Durante esta actividad, que tiene duración variable, los alumnos pueden recibir alguna remuneración a su colaboración.
- Para el caso de prácticas profesionales el área encargada de realizar el registro es el Departamento de Bolsa de Trabajo y Prácticas Profesionales, de manera general las organizaciones hacen contrato de alumnos de los últimos semestres (7°, 8° o 9°).

En la Tabla 20, se muestra el número de alumnos participantes por año, considerando que en promedio la cohorte generacional está conformado por 216 alumnos, únicamente el 6 % participa en estas actividades de vinculación. También se observa que son tres organizaciones las que requieren practicantes constantemente: Sensient Flavors, Mexico S. A. De C. V., Qualtia Alimentos Operaciones de R. L. de C. V. y Grupo La Florida S. A. de C. V. Cabe mencionar que en 2020 no se realizó el registro por parte del área, ya que las prácticas profesionales son actividades presenciales y en un comunicado emitido por el H. Consejo Técnico del 13 de mayo de 2020 (anexo 56), se solicitó no realizar estas hasta que las autoridades sanitarias señalen que es pertinente.

- También se pueden realizar visitas industriales y prácticas de campo, estas actividades las organizan los académicos interesados en que los alumnos aprendan sobre temas específicos o desarrollen proyectos; sin embargo, esta actividad no se realiza cotidianamente porque el proceso de autorización es complejo y no existe en la Facultad una instancia para el registro y seguimiento formal. Esta actividad representa un amplio campo de vinculación escuela-industria y con alto beneficio para la formación académica de los estudiantes; es decir, propicia un entorno de conocimiento actualizado sobre situaciones reales y de desarrollo e innovaciones tecnológicas en la industria alimentaria. Habrá que analizar y discutir la pertinencia de una implementación obligada de visitas y prácticas de campo en algunas asignaturas de carácter formativo en ingeniería.

Tabla 20. Participación de alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos en actividades de vinculación (Departamento de Bolsa de Trabajo y Prácticas Profesionales, 2018)

Industria	Núm. de alumnos participantes					
	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Sensient Flavors, Mexico S.A. De C.V.	5	7	-	-	-	12
Sanborn's Hermanos S.A. de C.V.	-*	1	2	2	-	5
Grupo Jumex	1	-	-	-	-	1
Dulcipan S.A. de C.V.	1	-	-	-	-	1
Jugos Del Valle	1	-	-	-	-	1
Symrise, S. De R. L. de C. V.	1	-	1	-	1	3
SAGARPA	1	-	-	-	-	1
Qualtia Alimentos Operaciones. de R. L. de C.V.	1	3	5	3	2	14
Evenflo S.A. de C.V.	2	-	-	-	-	2
Industrias ILSA FRIGO S.A. DE C.V.	-	1	-	-	-	1
Ernesto Ibarra y Compañía S.A. de C.V.	-	1	-	-	-	1
Especialización en Alimentos	1	-	-	-	-	1
Servicios Integrales Mondelez S. de R.L. de C.V.	-	1	-	-	-	1
HERDEZ S.A. de C. V.	-	1	1	-	-	2
Klassco Tepotzotlan	-	-	1	-	-	1
Frituras Vallecano S. A. de C. V.	-	-	1	-	-	1
Alfa Laval S. A. de C. V.	-	-	1	-	-	1
Manpower	-	-	1	-	-	1
Ganaderos Productores de Leche Pura	-	-	-	1	-	1
Grupo La Florida S. A. de C. V.	-	-	-	10	1	11
Grupo Givaudan S. A. de C. V.	-	-	-	1	-	1
Liconsá	-	-	-	1	1	2
Total	14	15	13	18	5	-

5.2.4 Gestión académico-administrativo

La estructura organizacional de la UNAM está definida en la Ley Orgánica de la UNAM que es el máximo ordenamiento jurídico que regula su personalidad, estructura y vida interna.



En el Título Segundo del Artículo 7° del Estatuto General de la UNAM se indica que: *“La Universidad está integrada por sus autoridades, investigadores, técnicos, profesores, alumnos, empleados y los graduados en ella”*, y las autoridades universitarias se mencionan en el Artículo 3o de la Ley Orgánica.

Por su parte, en el Artículo 12 del Estatuto General se especifica la estructura de autoridad: *“Las autoridades universitarias serán:*

1. La Junta de Gobierno
2. El Consejo Universitario
3. El Rector
4. El Patronato
5. Los directores de facultades, escuelas e institutos
6. Los consejos técnicos ...”

La FES Cuautitlán en cumplimiento a lo que se establece en la Ley Orgánica de la UNAM se ha organizado de forma departamental y matricial, con un enfoque multi, inter y transdisciplinario (anexo 57). Esta estructura organizacional permite que *“... sus alumnos reciban una educación pertinente con programas de estudio dinámicos, flexibles y actualizados que han sido acreditados, gracias a la formación y al compromiso de su planta académica, a la creación, aplicación y comunicación del conocimiento que genera y a su significativa vinculación con su zona de influencia, constituyéndose así como un polo de desarrollo y punto de encuentro de nuestra entidad con el entorno que la alberga, mediante procedimientos decididos y consensuados con la comunidad, que refleja su perfil multidisciplinario”*(FESC, 2021).

Actualmente la coordinación de la Licenciatura depende y reporta a la Secretaría de Evaluación y Desarrollo de Estudios Profesionales, área que tiene por objetivo: *“coordinar, acompañar y revisar las actividades realizadas por las coordinaciones de carrera, con la finalidad de generar una comunicación efectiva que promueva un trabajo colaborativo entre estas y las áreas de apoyo, para mejorar los procesos sustantivos de las coordinaciones. Además de dar seguimiento a los trabajos referentes a los planes y programas de estudio, procesos de evaluación externa y programas institucionales a cargo de la Unidad de Acreditación y Certificación Académica”* (FESC, 2021).

Teniendo en cuenta el Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional, en el cual se establece el criterio de liderazgo institucional que el coordinador de la Licenciatura debe cumplir en congruencia con lo que se establece en el numeral 6.1 del documento y que a continuación se cita: *“tiene una formación académica y experiencia afín al programa, cuenta con las competencias para la gestión académica y demuestra capacidades para coordinar equipos, inspirar visiones de futuro y compromiso con el PE”*. Este criterio se evaluó como alcanzado por CACEI en mayo de 2019.

Dicha coordinación lleva a cabo diversas actividades, algunas de estas son cotidianas como atención a alumnos, egresados y sustentantes; además de procesos en los cuales colabora con otras áreas académicas y administrativas, véase el anexo 58. La mayoría de las áreas cuenta con procedimientos específicos, manuales y formatos que permiten mejorar la comunicación entre áreas. También, de forma cotidiana, se realizan reuniones de trabajo para difundir agendas de trabajo, planeación de actividades académico-administrativas, la ejecución de los procesos y mejoras a los mismos, así como la resolución de problemáticas que suelen presentarse en el ámbito de tales funciones.

5.2.5 Infraestructura

La Licenciatura en Ingeniería en Alimentos se imparte en el campus 1 de la FES Cuautitlán. El detalle de sus elementos comprende los edificios en donde se imparten clases teóricas y prácticas, las naves 1000, 2000 y 3000, la biblioteca, áreas verdes, espacios para actividades deportivas, culturales y académicas (conferencias, simposios, entre otros) y las cafeterías.

5.2.5.1 Aulas

Las clases teóricas de la licenciatura se imparten en los edificios A-1, A-2, A-3. En las Tablas 21 y 22, se muestra la capacidad de los salones, esta se considera suficiente debido a que la asignación anual de las asignaturas se hace considerando este dato; los salones se encuentran bien iluminados. El aseo de estos se realiza de manera programada (limpieza de pisos, ventanas, entre otros), por lo que los espacios están libres de suciedad.

El mobiliario de las aulas se conforma por un pizarrón blanco, pupitres, de los cuales uno y dos son para alumnos zurdos, escritorio y una silla para el profesor, así como un mueble en la parte central para colocar equipo audiovisual, cada vez que el profesor requiere hacer uso de este. Algunos profesores cuentan con su propio equipo audiovisual; sin embargo, pueden solicitar estos equipos en la Jefatura de Sección a la que pertenecen, mientras que los alumnos pueden pedir prestado estos en la Coordinación. Es importante hacer mención que los equipos disponibles no siempre son suficientes para atender las necesidades del alumnado.

Faltan mejoras o adecuación para la enseñanza audiovisual (cortinas anti-guas e incompletas, no hay conexiones apropiadas, etc.).

La ventilación se considera como inadecuada en temporadas de calor debido a que las ventanas no se pueden abrir y solamente cuentan con unas pequeñas ventilas en la parte superior. La puerta es de fácil acceso, se cuenta con la Red Inalámbrica Universitaria (RIU) y PC PUMA, estas son las redes para uso de los alumnos de la Facultad, además de la red INFINITUM.



Tabla 21. Capacidad de los salones del edificio A-1 (Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos, 2021).

Aula	Capacidad
A-103	53
A-112	68
A-113	68
A-121 a	35
A-121b	41
A-122	68
A-123	68
A-126 a	35
A-126 b	36

Tabla 22. Capacidad de los salones de los Edificios A-2 y A-3 (Coordinación de la Licenciatura en Bioquímica Diagnóstica, 2021).

Aula	Capacidad
213	70
317	49
312	79

5.2.5.2 Laboratorios y talleres multidisciplinarios

Las asignaturas prácticas de los Laboratorios de Ciencia Básica (LCB) se imparten en el edificio L-3 en los salones; L-303, L-311, L-312, L-313, L-314 y L-321 y también en el edificio L-4 en los salones L-421, L-422 del primer al tercer semestre; a partir del cuarto semestre los alumnos asisten a los Laboratorios Experimentales Multidisciplinarios (LEM I), ubicados en el edificio L-4 con los salones L-423 y L-424; del quinto al octavo semestre acuden a la Nave 2000, espacio que cuenta con equipos e instrumentos de procesamiento y conservación de alimentos a nivel piloto o didáctico.

La enseñanza experimental que se brinda en el laboratorio único (LCB y LEM) se encuentra certificado bajo la norma internacional ISO 9001:2015, para garantizar el adecuado funcionamiento de los laboratorios se tiene una Instrucción de Trabajo Operacional (ITO), cuyo objetivo es *“Establecer los lineamientos para el adecuado funcionamiento de los laboratorios del Proceso de Enseñanza Experimental en el Nivel Licenciatura, a través de la administración de*

recursos de laboratorio, el cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad y el mantenimiento de los equipos e instalaciones”.

Para garantizar que los laboratorios cumplen con las normas de higiene y seguridad, estos tienen sus propios reglamentos tanto escritos como publicados en lugares visibles (véanse anexo 59 y 60); además, están provistos con los instrumentos, equipo de laboratorio y cómputo pertinentes, así como materiales de vidrio, reactivos y otras sustancias indispensables para la enseñanza experimental.

En cumplimiento al numeral 5.2.3 de la ITO: *“Los inventarios deben ser actualizados en los periodos intersemestrales por el laboratorista y el jefe de laboratorio o el responsable de laboratorio supervisará el desarrollo de esta actividad. Asimismo, los formularios FIT-FESC-01-01 al 05 corresponden a los inventarios, se pueden utilizar y/o adecuar, en dependencia del tipo de laboratorio y o los recursos que éste utilice”.*

Los laboratoristas colaboran con el jefe (a) de Sección y Responsables de Calidad con la finalidad de contar con los inventarios, actualizados, permitiendo que se cuente con los insumos necesarios para la prestación del servicio educativo.

La capacidad de los laboratorios es suficiente debido a que la asignación anual de las asignaturas se hace considerando la capacidad de estos, los laboratorios se encuentran bien iluminados. El aseo de inmuebles se realiza de manera programada (limpieza de pisos, ventanas, entre otros), por lo que los espacios están libres de suciedad. El mobiliario de los laboratorios de los edificios L-3 y L-4 es adecuado, se tiene un pizarrón, mesas largas con gavetas, tarjas, campanas de extracción donde se requieran, estantes para colocar las pertenencias de los alumnos y contenedores específicos y etiquetados para el confinamiento de residuos peligrosos. La Nave 2000 tiene 3 aulas de clase con mesas, butacas y pizarrón; además de un mueble para conectar el video proyector.

El uso del equipo audiovisual no aplica para los Laboratorios de Ciencia Básica, así que cuando los alumnos presentan seminarios parciales e incluso el final hacen uso de la Unidad de Seminarios, que cuenta con su propio equipo.

Para los laboratorios correspondientes a LEM I (L-423 y L-424), en caso de requerir equipo audiovisual hay profesoras que cuentan con proyectores propios o los solicitan en la Sección de Ingeniería en Alimentos. Mientras que el uso de equipo audiovisual en las aulas de la Nave 2000 es adecuada, ya que se cuenta con un cañón por aula. Los alumnos que toman clase en laboratorios de posgrado pueden hacer uso del video proyector.

Es importante mencionar que los alumnos de noveno semestre también toman clase en los laboratorios de Posgrado, estos cuentan con mobiliario específico para las líneas de investigación que desarrollan adaptándose a clases de docencia.

- Campus 1, ubicados en la planta baja del Edificio de Posgrado, comprenden el Laboratorio de Propiedades Reológicas y Funcionales en



Alimentos (LAPRYFAL) y los Laboratorios de Tecnología (Lácteos y Desarrollo de Productos Alimentarios).

- Campus 4: en la Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM) los laboratorios de los que hacen uso son el 7, 8, 13 y 16.
- Centro de Asimilación Tecnológica (CAT), los alumnos asisten a la Unidad de Investigación en Granos y Semillas (UNIGRAS) y al Laboratorio de Poscosecha de Productos Vegetales.

La conectividad adecuada para todas las áreas se cuenta con la Red Inalámbrica Universitaria (RIU) y PC PUMA, estas son las redes para uso de los alumnos de la Facultad, además de la red INFINITUM.

5.2.5.3 Cubículos y espacios para la planta docente

La FES Cuautitlán se conforma de tres campus, en el campus 1 se tienen cubículos en los siguientes edificios: A-1, A-2, L-1, L-3, L-4, L-5; en las naves 1000, 2000 y 3000, así como en posgrado y la sala de juntas ubicada en la oficina de la jefatura de División de Ciencias Químico-Biológicas.

Los cubículos del campus 4 se ubican en los edificios de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM), A-8, A-9; el edificio de Ciencias Sociales y Administrativas y la sala de juntas ubicada en la oficina de la jefatura de División de Ciencias Administrativas, Sociales y Humanidades.

En el Centro de Asimilación Tecnológica (CAT), los cubículos se ubican al interior de las naves de la Unidad de Granos y Semillas (UNIGRAS) y en Postcosecha.

Los profesores de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos tienen asignado un espacio (cubículo) que en su mayoría es compartido con uno o más profesores, estos cuentan con mobiliario básico, como escritorios, sillas, estantes y algunas pizarras. El aseo de los cubículos se realiza de manera programada (limpieza de pisos y mobiliario), por lo que los espacios están libres de suciedad. En algunas áreas se cuenta con conexión telefónica, mientras que en todo el campus la conectividad es adecuada; los profesores tienen acceso a través de las redes RIU, PC PUMA e INFINITUM.

El 78 % de los espacios físicos para los académicos que imparten clase a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos se localizan en el campus 1, el 20 % cuenta con cubículos en el campus 4, mientras que solo 2 % tiene un área destinada en el CAT (anexo 61). El 16 % de los académicos no cuentan con un cubículo; sin embargo, pueden hacer uso de la Sala de juntas de profesores que se ubica en el primer piso del edificio A-1.

5.2.5.4 Espacios deportivos, culturales y para realización de actividades académicas

Las actividades deportivas que se ofertan son diversas y los alumnos pueden participar en estas a lo largo de su trayectoria escolar. La FES Cuautitlán cuenta con áreas deportivas y de recreación en ambos campus como se describe en la Tabla 23.

Tabla 23. Espacios para realización de actividades deportivas (Departamento de Actividades Deportivas, 2021).

Áreas deportivas en Campus 1			
Cancha para juegos de fútbol americano bandera	Cancha de fútbol rápido	Ludoteca (Planta baja del edificio A-1)	Cancha de voleibol
Gimnasio al aire libre	Espacios para practicar ajedrez (Aula 318, del edificio A-3)	Cancha de voleibol	
Áreas deportivas en Campus 4			
Gimnasio	Campo de béisbol	Campos de fútbol (principal y alternos)	Espacios para practicar ajedrez (Club de ajedrez)
Pista de atletismo	Campo de fútbol americano	Cancha de basquetbol	Cancha de volibol
Ludoteca	Cancha de tenis	Temazcal	

Las actividades culturales se desarrollan en ambos campus de la FES Cuautitlán; al respecto, se cuenta con cinco recintos y cinco espacios al aire libre (explanadas). Las actividades de expresión artística que se presentan durante todo el año son teatro, cine, música, danza, entre otras. Los alumnos de la FES Cuautitlán pueden inscribirse y asistir a los talleres culturales que oferta el Departamento de Difusión Cultural, estas actividades se programan de manera semestral. Los espacios destinados a los talleres culturales son adecuados para realizar estas actividades y se describen en los anexos 62 y 63.

Las actividades académicas se pueden organizar en los recintos del campus (auditorios o Aula Magna), la capacidad de estos espacios es adecuada para realizar conferencias, pláticas, charlas, congresos o las ceremonias de entrega de diplomas (Tabla 24).



Tabla 24. Capacidad de los recintos de FES Cuautitlán
(Coordinación de Comunicación y Extensión Universitaria, 2018).

Recintos en Campus 1	Capacidad
Auditorio Dr. Jesús Guzmán García	130
Aula Magna	160
Recintos en Campus 4	Capacidad
Auditorio Extensión Universitaria	312
Auditorio de MVZ	132
Auditorio Dr. Jaime Keller Torres	150

5.2.5.5 Biblioteca

La Coordinación de Bibliotecas y Hemeroteca de la FES Cuautitlán está a cargo de tres recintos; dos en el campus 1 y uno en el campus 4. La coordinación tiene como objetivo incrementar el acervo bibliográfico y hemerográfico con adquisiciones compartidas, además lleva a cabo la impartición de cursos para académicos y alumnos, digitalización de recursos, entre otras actividades sobresalientes.

Los servicios que brinda la Coordinación de Bibliotecas y Hemerotecas son:

- Préstamos
- Servicios en sala:
 1. Hemeroteca
 2. Sala de usos múltiples
 3. Sala de consulta especializada
 4. Fotocopiado
 5. Red Inalámbrica Universitaria (RIU)
- Servicios de información

En el apartado 5.1.8 se hizo mención del acervo bibliográfico y hemerográfico de la UNAM y de la FES Cuautitlán, este se puede corroborar en el anexo 64.

5.2.5.6 Centro de cómputo

En la FES Cuautitlán el Departamento de Cómputo e Informática tiene a su cargo las siete Salas de Cómputo del campus 1, que están equipadas, en total, con 173 computadoras, todas ellas están conectadas a la Red UNAM y por consecuencia tienen acceso a la Internet (Tabla 25).

Los alumnos de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos tienen acceso a la Salas A y B de Cómputo de la Nave 2000 y la Sala de Clientes Ligeros del Edificio A1; en las dos primeras, los estudiantes asisten a clase o hacen uso de los equipos para realizar análisis de información de los laboratorios en el horario de clase y bajo la supervisión de su profesor. Los equipos de la sala del Edificio A1 lo emplean para realizar tareas o búsqueda de información, entre otras actividades.

*Tabla 25. Salas de cómputo del campus 1
(Departamento de Cómputo e Informática, 2019).*

Sala	Uso	Núm. de equipos
Sala de Docencia Edificio A1	Docencia curricular	36
Sala de Clientes Ligeros Edificio A1	Préstamo a alumnos y docencia curricular	20
Sala de Cursos Edificio A1	Cursos extracurriculares	15
Sala de Cómputo LEM Nave 1000	Docencia curricular	28
Sala A de Cómputo LEM Nave 2000	Préstamo a alumnos y docencia curricular	30
Sala B de Cómputo LEM Nave 2000	Préstamo a alumnos y docencia curricular	20
Sala de Computadores LEM Nave 3000	Docencia curricular	24
Total		173



Conclusiones y recomendaciones

En cumplimiento al RGPAEMPE, la Comisión del Plan de Estudios con base en la revisión y evaluación del plan de estudios vigente concluye y recomienda lo siguiente:

Objetivos	Objetivo general	El objetivo es congruente y cumple con los criterios institucionales descritos en el RGEU; sin embargo, se deberá actualizar considerando que se debe hacer énfasis en el enfoque ingenieril e interdisciplinario que tiene la licenciatura.
	Objetivos particulares	El actual plan de estudios no tiene definidos los objetivos particulares, por lo que se sugiere realizar la redacción de estos considerando los objetivos generales de la formación que ofrece la Universidad a sus alumnos en el nivel de estudios de licenciatura y los criterios del Marco de Referencia 2020 del CACEI en el Contexto Internacional.
	Objetivos educativos *	El RGPAEMPE no establece objetivos educativos; sin embargo, se recomienda que los objetivos educativos de la licenciatura sean redactados tomando en cuenta la opinión de los grupos de interés: sector industrial -empleadores, colegios de profesionales o asociaciones, así como egresados exitosos (CACEI, 2020).
Perfiles	Perfil de ingreso de Ing. en Alimentos	En el plan de estudios 2004, se describe el “Perfil del aspirante”, que se debe definir como “perfil de ingreso”, por lo que se recomienda replantear estos cambios en el plan de estudios, así como realizar una adecuada evaluación cuantitativa de ingreso más estricta. Por lo que no es vigente, pero sí congruente con lo que se solicita en el RGPAEMPE.
	Perfil intermedio	El actual plan de estudios no contempla un perfil intermedio; en consecuencia, se recomienda definirlo considerando el objetivo general de la licenciatura y evaluaciones intermedias que permitan identificar el avance en la trayectoria escolar y que den pauta a la mejora en el plan de estudios.
	Perfil de egreso	El perfil de egreso de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlán es vigente. Se recomienda realizar la medición de este perfil de acuerdo con lo que establece CACEI a través de indicadores de atributos de egreso.
	Perfil profesional	El perfil profesional enuncia los ámbitos en los que se puede desempeñar un Ingeniero en Alimentos, este es congruente con el objetivo general y el perfil de egreso; pero se recomienda considerar lo señalado en el numeral 5.1.5.3 a fin de actualizar y fortalecer las áreas de desempeño.

Continúa en la siguiente página

Estructura y organización	Duración de estudios y número total de asignaturas	Considerando el contexto nacional e internacional de planes de estudio similares al de Ingeniería en Alimentos, se considera que la duración de los estudios, así como el número total de asignaturas es pertinente.
	Número total de créditos:	El número total de créditos del actual plan de estudios es pertinente y congruente con los criterios institucionales descritos en el RGEU.
	Pensum académico	Si se toman en cuenta los criterios establecidos en el Marco de Referencia 2020 del CACEI en el Contexto Internacional se debe cumplir con un total de 2600 h distribuidas en siete áreas del conocimiento, el actual plan de estudios cumple con el criterio antes descrito, por lo que se considera pertinente y congruente.
	Estructura y organización	La estructura del actual plan de estudios ya no es vigente, por lo que deberá reorganizarse según lo que se indica en el anexo 1 del Marco de Referencia 2020 del CACEI en el Contexto Internacional.
Mapa curricular	Contenidos de las asignaturas del plan de estudios	<p>Existe congruencia entre objetivos de las asignaturas y el perfil de egreso definido para la licenciatura. Se contempla una adecuación y actualización general de los contenidos de los programas dadas las necesidades actuales; asimismo, de los objetivos educacionales y particulares, además de la bibliografía básica y complementaria y de las estrategias didácticas considerando la incorporación de TIC y TAC.</p> <p>En lo que respecta a la secuencia, continuidad e integración de las asignaturas acorde con los ciclos de formación profesional se aprecia una distinción entre las asignaturas, relacionada más con el área a la que corresponden y el bloque donde se encuentran ubicadas, de tal forma que existen asignaturas para las que, de acuerdo con la experiencia de los profesores, se requiere su reubicación dentro del plan de estudios; destacan asignaturas del área de Ciencias de la Ingeniería y un par de las del área de Ingeniería Aplicada ubicadas principalmente entre segundo, tercer y cuarto semestre. Un 93 % de las asignaturas requieren actualización en sus contenidos, acorde a los avances, tendencias e innovaciones científicas, tecnológicas e ingenieriles en sus campos correspondientes.</p> <p>La congruencia y alineación de los métodos de enseñanza y evaluación con los objetivos planteados, la naturaleza de las asignaturas, sus contenidos y el modelo educativo se encuentra reforzada por la base experimental del plan de estudios que constituye un eje serial dentro del mapa curricular; no obstante, es importante que los profesores tanto de las materias teóricas como de las experimentales identifiquen la correspondencia entre estas.</p>

Continúa en la siguiente página



Criterios de seriación		La seriación obligatoria (mínima indispensable) y la sugerida, cuyo término debe ser modificado por “seriación indicativa”, en opinión de los alumnos se considera adecuada. Respecto al dictamen de los profesores hay asignaturas en las que se requiere revisar la seriación, estas corresponden a las áreas de Ciencias Básicas e Ingeniería Aplicada.
Mecanismos de flexibilidad	Grado de flexibilidad	El Plan de Estudios 2004 de Ingeniería en Alimentos se basa en la definición del <i>currículo semiflexible</i> , el cual es pertinente. El mecanismo de flexibilidad del actual plan permite al alumno tomar decisiones sobre el diseño de su currículo, tal como se describe en el plan de estudios actual; se sugiere revisar las asignaturas optativas propias para su actualización o adecuación; también se deben considerar aquellas en las que no existe interés y aquellas que se ofertan en las otras licenciaturas para mejorar la oferta educativa. El porcentaje de flexibilidad que se recomendaría no debe rebasar el 30 % del total de créditos del plan de estudios (asignaturas optativas y libres).
Requisitos	Requisito de ingreso	El requisito de ingreso cumple con los criterios institucionales por lo que es vigente y congruente.
	Requisito extracurricular	Se tiene establecido un prerrequisito que refiere a “... se requerirá presentar la constancia de comprensión de lectura de textos científicos en inglés, expedida por la UNAM, como requisito de inscripción al séptimo semestre (tercer bloque).” (Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos, 2004), este es vigente y congruente.
	Requisito de permanencia	El requisito de ingreso cumple con los criterios institucionales es vigente y congruente.
	Requisito de egreso	El enunciado del requisito de egreso debe modificarse con relación a lo que se señala en la Guía para la Elaboración del Proyecto de Modificación de un Plan de Estudios de Licenciatura Modalidades Presencial, Abierta o a Distancia.
	Requisito de titulación	Los requisitos de titulación ya no son vigentes pues refieren documentos institucionales que no están en vigor, por tanto, deberá actualizarse considerando los criterios institucionales actuales. Se debe mencionar que se requiere la comprensión o dominio de alguna(s) lengua(s) extranjera(s), expedida por algún centro de idiomas de la UNAM, así como de las opciones de titulación con que cuenta el plan de estudios.
Opciones de titulación	Las opciones de titulación descritas en el Reglamento para Titulación de la FES Cuautitlán son viables, se recomienda implementar las siguientes opciones: Seminario de titulación esta asignatura <i>“formará parte del plan de estudios vigente, ... no tendrá carácter obligatorio ni carga crediticia, deberá tener una duración entre 100 y 140 h en el periodo de un semestre...”</i> , Servicio Social y Examen General de Conocimientos.	

Continúa en la siguiente página

Evaluación del aprendizaje	Los programas de las asignaturas del actual plan de estudios contemplan recomendaciones para la metodología del proceso enseñanza – aprendizaje, se describen en una tabla las técnicas didácticas, los instrumentos para la evaluación del aprendizaje y los tipos de evaluación; se recomienda la actualización con base en lo descrito en el apartado 5.1.7 del presente informe.
Recursos y materiales educativos	En los programas de las asignaturas del plan de estudios vigente se describen en una tabla diversos recursos didácticos; sin embargo, se deberán actualizar incorporando aquellos recursos (TIC y TAC) y materiales educativos para entornos tanto presenciales y como virtuales.
Alumnos	Se deberá considerar el desarrollo de la comprensión de un idioma extranjero y habilidades empresariales, así como habilidades en uso de las TIC, que se pueden fomentar en asignaturas del propio plan de estudios o mediante cursos extracurriculares.
Planta docente	Se deberá buscar la actualización pedagógica y disciplinaria de los académicos que imparten cátedra en la licenciatura, así como una revisión de las características y el cumplimiento del perfil profesiográfico descrito en los programas de las asignaturas.
Docencia, investigación y vinculación con el entorno	<p>Se recomienda:</p> <p>Dar continuidad y seguimiento de los resultados de los diversos programas institucionales de apoyo para la atención de los alumnos.</p> <p>Promover y fortalecer los proyectos de investigación que involucren estancias de alumnos en sus ejecuciones.</p> <p>Formalizar las actividades de vinculación con el entorno (participación del alumnado como becarios, prácticas profesionales y visitas industriales)</p>
Gestión académica -administrativa	Para generar mejores resultados continuar con las reuniones de trabajo para difundir agendas de trabajo, planeación de actividades académico-administrativas, la ejecución de los procesos y mejoras a los mismos, así como resolución de problemáticas presentadas.
Infraestructura	<p>El mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones (aulas, laboratorios y salas de cómputo).</p> <p>El SGC-C-C-FESC que aplica a los laboratorios de docencia experimental y a algunos de los laboratorios de investigación que prestan servicio a la licenciatura.</p> <p>La difusión actividades deportivas, culturales y académicas a fin de que los alumnos se formen de manera integral.</p> <p>La difusión del acervo bibliográfico y hemerográfico de la UNAM y la FES Cuautitlán.</p> <p>Actualizar y mantener redes inalámbricas que faciliten las labores de los docentes y de los alumnos.</p>

Referencias

- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), 801-811.
- American Psychological Association (2020) *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed). <https://doi.org/10.1037/0000165-000>
- Bandia, A., y García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. (U. O. Cataluña, Ed.) *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*, 3, 42-54.
- Barberá, O. y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, p. 365-379, 1996. [Citado el 13 de abril de 2013]. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21466/93439>
- Becerra, E. J. M. (s. f.). *Estadística Descriptiva*. (Colegio de Matemáticas de la ENP-UNAM). <http://dgenp.unam.mx/direccgral/secacad/cmatematicas/pdf/eypunidad01.pdf> Consultado 17 abril 2020
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2019). Recuperado de <https://www.buap.mx/>
- C. Paredes, (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un Liceo Municipal de Cañete, *Revista Electrónica Educare*, 20(1).
- CACEI. (2019). Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C.
- CACEI. (2020). Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C.
- CACEI. (2020, 02-05 y 18 de noviembre). *Evaluación de atributos de egreso e instrumentos de medición*. [Curso - Taller, 10 h], Virtual.
- Canabal, C. y García, M. D. (2012). Profesorado universitario que indaga colaborativamente: una propuesta formativa para mejorar la práctica docente. Monográfico: Buenas prácticas docentes en la enseñanza universitaria. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*, 10(1), 215-235. goo.gl/vqUgD3



- Cardozo-Ortiz, C.E. (2011). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria. *Educación y Educadores*, 14(2), 309-325
- CODEIC. (2018, 18 al 22 de junio). *Evaluación y modificación curricular*. [Curso, 25 h], FES Cuautitlán.
- CODEIC. (2019) Los egresados de la FES Cuautitlán estudio con las generaciones 2005-2011
- Coll, C. & Monereo, C. (2008). Educación y aprendizaje en el siglo XXI: nuevas herramientas, nuevos escenarios, nuevas finalidades. En C. Coll & C. Monereo (Eds.), *Psicología de la educación virtual* (pp. 19-53). Madrid: Morata.
- Collados, A. (2020) Ingeniería Colaborativa y Modos de Autoaprendizaje: La Experiencia De Aulabierta En La Universidad De Granada *Alcaidausart Journal For Research In Art*. 8 (1) - 2020, 195-219
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (2020). Recuperado de <http://cacei.org.mx/nvfs/nvfs02/nvfs0210.php#>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 3o. Fracciones VII y VIII.
- Díaz - Barriga A. (2005). El profesor de educación superior frente a las demandas de los nuevos debates educativos. *Perfiles educativos* 27 (108).
- Díaz de Randa, V. (2007), Tipos de encuestas considerando la dimensión temporal. *Papers* 86, 131-145. <http://papers.uab.cat/article/download/v86-diaz/pdf-es>
- Díaz, V. M. (2002). Flexibilidad y organización de la educación superior. En: *Flexibilidad y Educación Superior en Colombia* (pp.59-114). Colombia. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. Recuperado de http://acreditacion.unillanos.edu.co/CapDocentes/contenidos/dis_ambientes_metodos_pedagogicos/Memoria3/flexibilidad_educacion_colombia.PDF
- Dirección General de Administración Escolar. (s. f.). Carreras. Consultado el 25 de septiembre de 2020. <https://www.dgae-siae.unam.mx/educacion/carreras.php>
- Dirección General de Administración Escolar. ¿Cómo ingreso a la UNAM? (2020) Recuperado de https://www.dgae.unam.mx/ingreso_unam/

- Dirección General de Cooperación e Internacionalización. (2020). Recuperado de <https://www.unaminternacional.unam.mx/es/dgeci>
- EducarChile.(s.f.). Listadecotejoyescala de apreciación. En *Planificación*. <http://ww2.educarchile.cl/portal.herramientas/planificaccion/1610/property-value-40149.html>
- ENEP Cuautitlán. (1977). Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos. Comisión de Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán.
- FESC (2018). Instrucción de Trabajo Operacional. Sistema de Gestión de la Calidad Corporativo de la FES Cuautitlán. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán: México
- FESC. (2004). Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos 2004. Comisión de Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- FESC. (2017). Lineamientos para Promover y Conducir la Participación de la Comunidad Universitaria de la FES Cuautitlán en la Evaluación de los Planes de Estudio de Estudio de Licenciatura y en los Procesos de Modificación. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- FESC. (2017). Plan de Acción Tutorial/Institucional. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- FESC. (2017). Programa Institucional de Tutoría. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- FESC. (2020). Reglamento para titulación de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán: México
- Flores, J. F., et al. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Unidad de Investigación y Desarrollo Docente. Chile: Universidad de Concepción. Recuperado de http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf
- González, R. C. y Carranza, J. M. M. (s/f). Estructura del Programa de Evaluación. Unidad de Acreditación y Certificación Académica. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Instituto Tecnológico Superior de Calkiní. (2019). Recuperado de: <https://www.itescam.edu.mx/portal/>



- Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca. (2020). Recuperado de <https://www.itstepeaca.edu.mx/>
- Instituto Tecnológico Superior de Uruapan. (2019). Recuperado de <http://tecu-ruapan.edu.mx/>
- Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. (2019). Recuperado de: <http://www.itsoeh.edu.mx/front/>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2020). Recuperado de <https://tec.mx/es/bioingenieria-y-procesos-quimicos/ingeniero-en-alimentos>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. (2020). Recuperado de <https://carreras.iteso.mx/ingenieria-alimentos>
- Jauregui, M. T. (2015). Metodología para la evaluación curricular. *Cartilla No. 12*, 1-17. Recuperado de https://www.udes.edu.co/images/programas/Desarrollo_academico/Documento_Marco_Para_la_Evaluacion_del_Curriculo.pdf
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1987). *Learning together and alone*. (2.º ed). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- Luque -Ticona A. y Rey Pérez- Alférez I. (2017). El currículo flexible basado en competencias: una alternativa para el logro de la calidad educativa universitaria. *La Vida y la Historia*. <http://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/vyh/article/viewFile/441/391>
- Manual de Gestión de la Calidad. Sistema de Gestión de la Calidad Corporativo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (SGC-C-FESC). (2018). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Marín, V. (2015) La gamificación educativa: una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Journal*, 90. 1-4. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/13433/pdf>
- Mendizábal, I. R. y Cucurella, L. (2001) *Comunicación en el tercer milenio. Nuevos escenarios y tendencias*. Ediciones Abya – Yala, Quito, Ecuador.
- Montagud, R. N (s.f.) Mapa curricular: características, partes y funciones. *Psicología y mente*. <https://psicologiymente.com/desarrollo/mapa-curricular>
- O'Flaherty, J., y Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: a scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95.

- Obaya, A. (1999). Getting Cooperative Learning *Science Education International*, 10 (2). 25-27
- Obaya, A. (2000). Unified Laboratory Program. *Science Education International*, 11(4). 16-21.
- Oferta Académica UNAM. (s. f.). Consultado el 22 de febrero de 2019. <http://oferta.unam.mx/>
- Oficina de la Abogacía General de la Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en <http://www.abogadogeneral.unam.mx/>
- Oliver-Hernández, D.M. (2015). Certificación de la enseñanza experimental. En Ramírez-Ortiz, M. E. (Ed.). *Tendencias de innovación en la ingeniería de alimentos*. Barcelona, España: OmniaScience. 197-213.
- Pedroza - Flores, R. (1998). El currículum flexible en el modelo de universidad organizado en escuelas y facultades. *Revista de la Educación Superior en Línea*. (117), 1-13. http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista117_S4A1ES.pdf
- Pérez Gómez, A. (2016). El portafolios educativo en Educación Superior. Madrid: Aka
- Portal de Estadística Universitaria. (2021). Recuperado de <http://www.estadistica.unam.mx/perfiles/>
- Portal de Estadística Universitaria. (2021). Recuperado de <https://www.planeacion.unam.mx/subdireccion-de-estudios-estadisticos/perfiles-egreso/>
- Quispe - Parí, D. J. y Sánchez - Mamani, G. (2011). Encuestas y entrevistas en investigación científica. *Revista de Actualización Clínica*, Vol. 10, 490- 494. http://www.revistasbolivianas.org.bo/sciELO.php?pid=S230437682011000700009&script=sci_arttext
- Red Universitaria de Aprendizaje (2021) Recuperado de <https://www.rua.unam.mx/portal/plan/index/77740>
- Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 5°. Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en el Distrito Federal. (1975). Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. México.
- Restrepo -Gómez, B. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) una innovación didáctica para la enseñanza. *Educación y educadores*. (8), 9-20. <file:///C:/Users/familia/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProblema sABP-2040741.pdf>
- Rivadeneira, E. y Silva, R. (2017). *Aprendizaje basado en la investigación en el trabajo autónomo y en equipo*. Redalyc, 4 - 16.



- Rodríguez-Gómez, G. Ibarra-Sainz, M. S. y García-Jiménez, E. (2013). Autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas. *Revista de Investigación en Educación*, 2 (11), 198-210. <http://webs.uvigo.es/reined/>
- Rodríguez-Zamora, R. y Espinoza-Núñez, L. A. (2017). Trabajo colaborativo y estrategias de aprendizaje en entornos virtuales en jóvenes universitarios. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(14), 86-109. <https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.274>
- Roldán, S. L. M. (2005). Elementos para evaluar planes de estudio en la educación superior. *Educación*. Vol. 29, 1, 111-123. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/440/44029111.pdf>
- Rowlands I., Nicholas D., Russell B., Canty N., y Watkinson A. (2011). Social media use in the research workflow. *Learned Publishing*. 24. 183-195.
- Saidón, L., Bertúa, J., Morel, O. (2010). Un escenario dinámico de exploración matemática. *Revista Iberoamericana de educación matemática*. 22. 157 – 167. http://www.fisem.org/web/union/revistas/22/Union_022_016.pdf
- Samboy, C. L. (2018) Unidad 1 Didáctica. Fundamentos de los recursos didácticos en el aprendizaje. https://issuu.com/ameriko2000/docs/fundamentos_de_recurso_did_cticos
- Sánchez-Upegui, A. A. (2009) Los resúmenes para artículos de investigación. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. 26: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/>
- Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2000). Acuerdo número 279 por el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior. México.
- Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2003). Acuerdo Número 330 por el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios de tipo medio superior. México.
- Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. México

- Secretaría de Educación Pública, Diario Oficial de la Federación. (2008). Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades de la Secretaría de Educación Pública. México.
- Soto P. R. (s. f). Propuesta para un modelo curricular flexible. http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista85_S2A4ES.pdf
- Técnicas de evaluación (s. f.) <https://www.uenma.edu.ec/recursos/Santillana%20Archivos/TECNICAS%20DE%20EVALUACION.pdf>
- Tecnológico de Estudios Superiores Villa Guerrero. (2019). Recuperado de <http://tesvg.edomex.gob.mx/>
- UNAM. (2003). Normatividad Académica de la UNAM. Docencia y Planes de Estudio. Marco Institucional de Docencia. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- UNAM. (2004). Normatividad Administrativa de la UNAM. Reglamento General de Exámenes. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- UNAM. (2014). Normatividad Académica de la UNAM. Reglamento General de Estudios Universitarios. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- UNAM. (2015). Lineamientos Generales para el Funcionamiento de los Estudios de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- UNAM. (2015). Reglamento General de Inscripciones. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- UNAM. (2015). Reglamento General para la Presentación, Aprobación, Evaluación y Modificación de Planes de Estudio. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- UNAM. (2018). Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- UNAM. (2018). Guía para la Elaboración del Proyecto de Modificación de un Plan de Estudios de Licenciatura Modalidades Presencial, Abierta o a Distancia. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. (2019). Recuperado de: <https://www.upibi.ipn.mx/>



- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (2020). Recuperado de <http://ciencias-quimicas.uaslp.mx/index.php/licenciaturas/carreras/ingenieria-en-alimentos>
- Universidad Autónoma de Yucatán (2020). Recuperado de <https://www.uady.mx/licenciatura/>
- Universidad de Caldas, (2020). Recuperado de http://acad.ucaldas.edu.co/gestionacademica/planestudios/pensumver.asp?cod_carrera=080
- Universidad de Chile. (2020). Recuperado de <https://quimica.uchile.cl/carreras/ingenieria-en-alimentos/presentacion-de-la-carrera>
- Universidad de Guadalajara. (2019). Recuperado de <http://guiadecarreras.udg.mx/ingenieria-en-alimentos-y-bioteecnologia/>
- Universidad de las Américas Puebla. (2020). Recuperado de <https://www.udlap.mx/ofertaacademica/planestudios.aspx?cveCarrera=LNA>
- Universidad de Santiago de Chile. (2020). Recuperado de <https://admision.usach.cl/Ingenier%C3%ADa-Alimentos>
- Universidad Iberoamericana. (2020). Recuperado de <https://ibero.mx/licenciaturas/licenciatura-en-ingenier-de-alimentos>
- Universidad Nacional del Rosario. (2020). Recuperado de <https://www.fbioyf.unr.edu.ar/alumnos/ctalim/index.php>
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2020). Recuperado de https://quimica.unmsm.edu.pe/images/sampled/data/PlanCurricular/EPIQ/Plan_Estudio_EPIQ.pdf
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2020). Recuperado de https://quimica.unmsm.edu.pe/images/sampled/data/PlanCurricular/EPIA/Plan_Estudio_EPIA.pdf
- Universidad Politécnica de Madrid (2020). Recuperado de <http://www.etsiaab.upm.es/Docencia/Grados/IngAlimentaria2017>
- Universidad Técnica Particular de la Loja (2020). Recuperado de https://inscripciones.utpl.edu.ec/sites/default/files/carrera_alimentos_presencial_utpl_copia.pdf
- Universidad Tecnológica de Huejotzingo. (2020). Recuperado de <http://www.uth.edu.mx/index.php/about-2/ingenierias/155-ing-ipa?showall=&limitstart=>

- Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. (2019). Recuperado de <http://www.uthh.edu.mx/2015/>
- Universidad Veracruzana (2020). Recuperado de <https://www.uv.mx/oferta-educativa/licenciatura/>
- Universitat Rovira i Virgili. (2020). Recuperado de <https://www.urv.cat/ca/estudis/graus/oferta/plans/enginyeria-arquitectura/pla-grau-enginyeria-bioprocessos-alimentaris/>
- University of Copenhagen. (2020). Recuperado de <https://studier.ku.dk/bachelor/>
- Valencia, C. S. (2003). *La renovación del marco jurídico. En: Derecho, autonomía y educación superior. Derecho de la educación y de la autonomía* (pp. 100-104).
- México. UNAM, IPN. Recuperado de <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/1091-derecho-autonomia-y-educacion-superior>
- Vera-Cazorla, María Jesús (2014). La evaluación formativa por pares en línea como apoyo para la enseñanza de la expresión escrita persuasiva. *Revista de Educación a Distancia*. Número 43. 15. <http://www.um.es/ead/red/43/vera.pdf>
- Yeungnam University. (2020). Recuperado de http://www.yu.ac.kr/en/academic/index.php?c=academic_01_t_04#total_menu_wrap



Anexos

Número	Título de anexos
1	Seriación obligatoria y sugerida del Plan de Estudios de Ingeniería en Alimentos
2	Asignaturas optativas del Plan de Estudios de Ingeniería en Alimentos
3	OFICIO: FESC/CT/JFMS/295/II/2018. Integrantes del comité evaluador de planes de estudio
4	Plan de trabajo de la Comisión de Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos
5	Cuestionario para los profesores
6	Cuestionario anónimo para alumnos
7	Cuestionario anónimo para egresados del Plan de Estudios 1977
8	Cuestionario anónimo para egresados del Plan de Estudios 2004
9	Cuestionario para grupos de interés
10	Cuestionario para empresas y contratantes del Departamento de Bolsa de Trabajo y Trabajo Profesional
11	Cuestionario para alumnos que cursan el Taller Multidisciplinario de Ingeniería en Alimentos.
12	Cuestionario Seguimiento de Egresados de Licenciatura
13	Cuestionario autoaplicable UNAM 2008-2016
14	Cuestionario autoaplicable UNAM 2017-2019
15	Comparación de las licenciaturas de la UNAM enfocadas al área alimentaria
16	Programas Educativos de Ingeniería acreditados
17	Áreas y asignaturas propuestas por CACEI Marco de referencia de 2018
18 A	Análisis del cumplimiento al Artículo 15 del RGPAEMPE
18 B	Resumen del cumplimiento al Artículo 15 del RGPAEMPE
19	Comparación de las licenciaturas de otras Instituciones Educativas
20	Cumplimiento de las áreas y asignaturas propuestas por CACEI Marco de referencia de 2018
21	Mapa curricular del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní
22	Mapa curricular la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología
23	Mapa curricular del Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo
24	Mapa curricular del Tecnológico Superior de Villa Guerrero

25	Mapa curricular de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
26	Mapa curricular del Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca
27	Mapa curricular de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí
28	Mapa curricular de la Universidad Veracruzana
29	Mapa curricular de la Universidad Autónoma de Yucatán
30	Mapa curricular de la Universidad Iberoamericana
31	Mapa curricular del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
32	Mapa curricular Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
33	Mapa curricular de la Universidad de las Américas Puebla
34	Programas educativos internacionales
35	Mapa curricular de la Universidad Nacional de Rosario
36	Mapa curricular de la Universidad de Chile
37	Mapa curricular de la Universidad de Santiago de Chile
38	Mapa curricular de la Universidad Técnica Particular de la Loja
39	Mapa curricular de la Universidad Politécnica de Madrid
40	Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Ingeniería Agroindustrial)
41	Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Ingeniería Química)
42	Contenidos mínimos para los programas de Ingeniería
43	Mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlán
44	Horas teórico-prácticas por área del conocimiento que conforman el Plan de Estudios Licenciatura en Ingeniería en Alimentos
45	Resumen de análisis de los cuestionarios para los profesores
46 A	Reporte de egresados de la UNAM de 2008-2019
46 B	Resumen del Reporte de egresados de la UNAM de 2008-2019 - Ingeniería en Alimentos
47	Tipos de evaluación
48	Datos estadísticos nuevo ingreso
49	Planta docente de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos
50	Asignación de la planta académica de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos
51	Cursos talleres y diplomados ofertados
52	Informe de evaluación a la docencia 2017-I
53	Proyectos de investigación bajo la responsabilidad de profesores de tiempo completo del programa institucional PAPIME



- 54 Proyectos de investigación bajo la responsabilidad de profesores de tiempo completo del programa institucional PAPIIT
- 55 Proyectos de investigación bajo la responsabilidad de profesores de tiempo completo del programa institucional PIAPI
- 56 Comunicado oficial de la FES Cuautitlán
- 57 Organigrama de la FES Cuautitlán
- 58 Áreas con las que colabora la Coordinación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos
- 59 Reglamento General de Seguridad e Higiene para los Laboratorios de la Sección de Ciencia Básica
- 60 Reglamento interno del Laboratorio Experimental Multidisciplinario
- 61 Cubículos y espacios para la planta docente
- 62 Aulas o espacios físicos del Campus 1 en donde se imparten talleres culturales
- 63 Aulas o espacios físicos del Campus 4 en donde se imparten talleres culturales
- 64 Servicios Bibliotecarios de la UNAM