



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

2010 DIC 13 PM 12 14

10 DIC 13 12:16

RECIBI

Caby

RECIBI

[Signature]

Oficio No. IV/12/2010/1954/I

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea
Coordinador General Académico
Vicerrectoría Ejecutiva
Universidad de Guadalajara
Presente

At n. Mtra. Patricia Rosas Chávez
Coordinadora de Innovación Educativo y Pregrado

Adjunto al presente me permito remitir a Usted copia del oficio número CUCEI/HCC/187/2010, recibido en esta Secretaría de Actas y Acuerdos el 8 de diciembre actual signado por el Doctor Cesar Octavio Monzón, Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, mediante el cual adjunta expediente relativa a la solicitud de la creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Lo anterior, con mi atenta solicitud de que el Comité de Apoyo Técnico de las Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda del H. Consejo General Universitario que Usted integra, realice el análisis sobre el particular y emita su opinión calificada sobre el temo.

Agreda usted a la atención de la presente con la seguridad de que se va a dar cumplimiento a lo solicitado.

Atentamente

"PIENSA Y TRABAJA"

"2010, Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana"
Guadalajara, Jal; 10 de diciembre de 2010



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

José Alfredo Pardo Barral
Secretario General de la Universidad de Guadalajara y
Secretario de Actas y Acuerdos de la Comisión de Educación

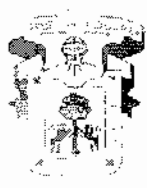
c.c.p. Dr. Marco Antonio Cortés Guardado, Rector General y Presidente de la Comisión de Educación.
c.c.p. Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro, Vicerrector Ejecutivo.
c.c.p. Minutario
JAPR/JAJH/Rasy

COORDINACIÓN
SECRETARÍA DE ACTAS Y ACUERDOS

10 dic. 2010

12:08 hrs

Carolina



Miembros de la Comisión de Educación

H. Consejo General Universitario
Universidad de Guadalajara
P r e s e n t e

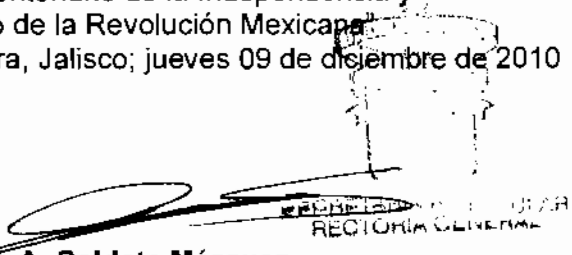
At'n. Lic. José Alfredo Peña Ramos
Secretario General

Por instrucciones del Dr. Marco Antonio Cortés Guardado, Rector General de esta casa de estudios, turno a usted oficio signado por el Dr. César Octavio Monzón, Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, mediante el cual remite copia del Dictamen CONS/CUCEI/CE/037/2010, con relación a la propuesta de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, lo anterior solicitando se incorpore a la orden del día de la próxima sesión del H. Consejo General Universitario.

Lo anterior con la finalidad de solicitarle, sea tan amable de analizar el asunto y en su caso aprobarlo.

Sin otro particular de momento, hago oportuna la ocasión para reiterarle las seguridades de mi más distinguida consideración.

"2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana"
Guadalajara, Jalisco; jueves 09 de diciembre de 2010


SECRETARÍA PARTICULAR
RECTORÍA GENERAL

Lic. Judith A. Saldate Márquez
Secretario Particular de la Rectoría General

Dueses
14, 2010

Handwritten mark



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

835810

10 DIC -8 18:12 Of. No. CUCEI/HCC/187/2010

Dr. Marco Antonio Cortés Guardado
Rector General
Presente.

RECIBI

Atención: Lic. Alfredo Peña Ramos
Secretario General

A través de la presente, me dirijo a Usted para remitir para su consideración, eopia del Dictamen CONS/CUCEI/CF/037/2010, emitido por la Comisión de Educación del H. Consejo de este Centro Universitario, con relación a la propuesta de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Anexo: Proyecto de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

- Solicitud del Director de la División de Ingenierías
- Acta del Consejo Divisional de la División de Ingenierías
- Solicitud y envío de la propuesta desarrollada por la Comisión para el Diseño Curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología
- Acta No. 14 de la Sesión extraordinaria del H. Consejo de este Centro Universitario, la cual se realizó el día 3 de diciembre del presente

Lo anterior con la atenta solicitud de que sea incorporado a la orden del día de la próxima sesión del H. Consejo General Universitario.

Sin otro particular le reitero las seguridades de mi mayor consideración.

ATENTAMENTE

“Piensa y Trabaja”

“2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana”



RECTORÍA

Dr. Cesar Octavio Monzón
Rector

Sergio
Wimenes
Académico

C.c.p. Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado. Dra. Patricia Rosas Chávez
C.c.p. Archivo.

SFLP/DJMR

10/12/2010 18:12:12



SP/III/4172/2010

Miembros de la Comisión de Educación

H. Consejo General Universitario
Universidad de Guadalajara
Presente

At'n. Lic. José Alfredo Peña Ramos
Secretario General

Por instrucciones del Dr. Marco Antonio Cortés Guardado, Rector General de esta casa de estudios, turno a usted oficio signado por el Dr. César Octavio Monzón, Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, mediante el cual remite copia del Dictamen CONS/CUCEI/CE/037/2010, con relación a la propuesta de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, lo anterior solicitando se incorpore a la orden del día de la próxima sesión del H. Consejo General Universitario.

Lo anterior con la finalidad de solicitarle, sea tan amable de analizar el asunto y en su caso aprobarlo.

Sin otro particular de momento, hago oportuna la ocasión para reiterarle las seguridades de mi más distinguida consideración.

"2010 Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución Mexicana"
Guadalajara, Jalisco; jueves 09 de diciembre de 2010



SECRETARÍA PARTICULAR
RECTORÍA GENERAL

Lic. Judith A. Saldade Márquez
Secretario Particular de la Rectoría General

14,290
DUE de

JASM/MVDV/IV



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

836510

10 DIC -8 18:12 Of. No. CUCEI/HCC/187/2010

Dr. Marco Antonio Cortés Guardado
Rector General
Presente.

RECIBI
[Handwritten signature]

Atención: Lic. Alfredo Peña Ramos
Secretario General

A través de la presente, me dirijo a Usted para remitir para su consideración, copia del Dictamen CONS/CUCEI/CE/037/2010, emitido por la Comisión de Educación del H. Consejo de este Centro Universitario, con relación a la propuesta de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Anexo: Proyecto de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

- Solicitud del Director de la División de Ingenierías
- Acta del Consejo Divisional de la División de Ingenierías
- Solicitud y envío de la propuesta desarrollada por la Comisión para el Diseño Curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología
- Acta No. 14 de la Sesión extraordinaria del H. Consejo de este Centro Universitario, la cual se realizó el día 3 de diciembre del presente

Lo anterior con la atenta solicitud de que sea incorporado a la orden del día de la próxima sesión del H. Consejo General Universitario.

Sin otro particular le reitero las seguridades de mi mayor consideración.

ATENTAMENTE

“Piensa y Trabaja”

“2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana”

Guadalajara, Jalisco, 10 de diciembre de 2010.



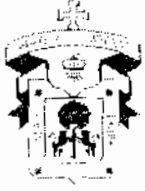
RECTORÍA

Dr. Cesar Octavio Monzón
Rector

Sergio
Sec.
W. Monzón
Académico

C.e.p. Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado. Dra. Patricia Rosas Chávez
C.e.p. Archivo.

SFLP/DJMR



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1934

Of. No. CUCEI/HCC/187/2010

Dr. Marco Antonio Cortés Guardado
Rector General
Presente.

Atención: Lic. Alfredo Peña Ramos
Secretario General

A través de la presente, me dirijo a Usted para remitir para su consideración, copia del Dictamen CONS/CUCEI/CE/037/2010, emitido por la Comisión de Educación del H. Consejo de este Centro Universitario, con relación a la propuesta de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Anexo: Proyecto de creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

- Solicitud del Director de la División de Ingenierías
- Acta del Consejo Divisional de la División de Ingenierías
- Solicitud y envío de la propuesta desarrollada por la Comisión para el Diseño Curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología
- Acta No. 14 de la Sesión extraordinaria del H. Consejo de este Centro Universitario, la cual se realizó el día 3 de diciembre del presente

Lo anterior con la atenta solicitud de que sea incorporado a la orden del día de la próxima sesión del H. Consejo General Universitario.

Sin otro particular le reitero las seguridades de mi mayor consideración.

ATENTAMENTE

“Piensa y Trabaja”

“2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana”

Guadalajara, Jalisco, a 14 de diciembre de 2010.



CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

RECTORÍA

Dr. Cesar Octavio Monzón
Rector

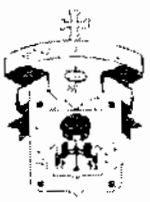
14,215

Duick

Sergio
Académico

C.e.p. Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado. Dra. Patricia Rosas Chávez
C.e.p. Archivo.

SFLP/DJMR



CUCEI/DIVING/DIR/079/2010

DR. CESAR OCTAVIO MONZON
RECTOR Y PRESIDENTE DEL CONSEJO DE CENTRO UNIVERSITARIO
DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

AT'N. MTRO. SERGIO FERNANDO LIMONES PIMENTEL
SECRETARIO ACADÉMICO DEL CUCEI

Por este medio nos permitimos enviarle el documento que ha sido presentado en esta División, para la creación de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, el cual fue presentado ante el H. Consejo Divisional celebrado el 25 de Noviembre de 2010, el cual fue aprobado. Así mismo le remitimos a Usted copia del Acta de dicha sesión.


En la misma sesión fueron aprobados los proyectos P3E 2011 a ejercer por los diferentes departamentos y de la división de Ingenierías, de igual forma le remitimos a Usted copias de las aprobaciones de los colegios departamentales y el acta respectiva.

Sin otro particular por el momento, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

AT E N T E M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

"2010, Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana"

Guadalajara, Jal., 25 de Noviembre de 2010

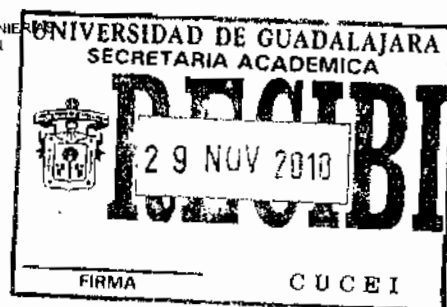

DR. JOSÉ ANTONIO GÓMEZ REYNA
PRESIDENTE DEL H. CONSEJO DIVISIONAL

Universidad de Guadalajara
CENTRO UNIVERSITARIO DE
CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS




ING. ANDRÉS AVALOS HERNÁNDEZ
SECRETARIO DEL H. CONSEJO DIVISIONAL

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN



c.c.p Archivo



**H. CONSEJO DE DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
P R E S E N T E.**

A través de este medio, enviamos el documento que presenta la propuesta para la creación de la **“Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología”**, misma que anexamos para su revisión y en su caso aprobación.

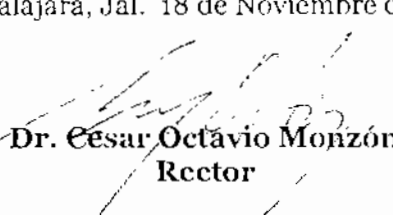
Como es de su conocimiento, este documento es producto del trabajo colegiado de la Comisión para el diseño curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, integrada por los siguientes profesores:

Dra. Yokiushirdhilmara Estrada Girón, Maestría en Procesos Biotecnológicos
Dra. Blanca Rosa Aguilar Uscanga, Departamento de Farmacobiología
Dra. Mayra Márquez González, Departamento de Farmacobiología
Mtra. María Esther Rodríguez Ramírez, Departamento de Química
Dr. Raúl Snell Castro, Doctorado en Procesos Biotecnológicos
M.C. Jesús Antonio Jáuregui Jáuregui, Departamento de Química
Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel, Secretaría Académica
Dr. Enrique Michel Valdivia, Coordinación de Programas Docentes
Mtro. Julio Cesar Torres Velasco, Coordinación de Programas Docentes
Mtra. Claudia Castillo Cruz, Coordinación de Planeación

Sin más por el momento les reitero mi más alta consideración y respeto.

ATENTAMENTE
“Piensa y Trabaja”
“2010, Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana”

Guadalajara, Jal. 18 de Noviembre de 2010


Dr. César Octavio Monzón
Rector



C.c.p. Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel-Secretario Académico
C.c.p. Dr. José Antonio Gómez Reyna – Director de la División de Ingenierías
C.c.p. Dr. Arturo Chávez Chávez – Director de la División de Ciencias Básicas
C.c.p. Mtro. Alonso Castillo Pérez - Director de la División de Electrónica y Computación
C.c.p. Archivo


COM/SFLP/EMV/jctv

Proyecto: 123574, Actualizacion y Mejora Academica

Ures: 226000, DIVISION INGENIERIAS

Actualizacion y Mejora Academica de la Division de Ingenierias

Programa: 15. Programa para el desarrollo de la p

Linea Estrategica: 1, INVESTIGACION

Tipo de Proyecto: 1, PROYECTOS PARA EL DESARROLLO DE FUNCIONES SUSTANTIVAS

Inicio: 01/01/2011 Fin: 31/12/2011

Año: 2011

Monto: \$481,639.00

Objetivo 154708

Actualizacion de los planes de Estudio de la Division de Ingenierias

Meta 212084

Que el 100% de los PE esten actualizados

Indicadores: Numero de PE Actualizados

Plan.

Actividad 359255

Reuniones de trabajo Colegiado para actualizar los planes de estudio de acuerdo a la Normalidad Universitaria

Inicio: 10/01/2011 Fin: 15/12/2011

Monto: \$95,000.00

Recurso Material 1349996

Compra de alimentos y bebidas para las reuniones de trabajo

Cuenta: 7120, ALIMENTOS Y UTENSILIOS

Fondo: 1101, SUBSIDIOS

Quincena Inicio: 1

Monto: \$25,000.00

Reparto en quincenas

Quincena: 1 Monto: \$25,000.00

Recurso Material 1350967

Adquirir material de oficina

Cuenta: 7110, MATERIALES Y UTILES DE ADMON.

Fondo: 1101, SUBSIDIOS

Quincena Inicio: 1

Monto: \$70,000.00

Reparto en quincenas

Quincena: 1 Monto: \$70,000.00

Actividad 359316

Adquirir la infraestructura necesaria para las actividades docentes

Inicio: 10/01/2011 Fin: 15/12/2011

Monto: \$85,000.00

Recurso Material 1350971

Compra de equipo de computo para la Division de Ingenierias

Cuenta: 7540, EQUIPO DE COMPUTO

Fondo: 1101, SUBSIDIOS

Quincena Inicio: 1

Monto: \$25,000.00

Proyecto: 123574, Actualizacion y Mejora Academica
Ures: 226000, DIVISION INGENIERIAS

Reparto en quincenas

Quincena: 1 Monto: \$25.000.00

Recurso Material 1350972

Mantenimiento de los equipos de la División de Ingenierías
Cuenta: 7260, SERV.DE MTTO.CONSERVACION E INST.
Fondo: 1101, SUBSIDIOS
Quincena Inicio: 1
Monto: \$60.000.00

Reparto en quincenas

Quincena: 1 Monto: \$60.000.00

Actividad 359943

Evaluar los proyectos de cuerpos académicos y que garanticen la titulación de estudiantes a través de tesis
Inicio: 01/01/2011 Fin: 31/12/2011
Monto: \$151.639.00

Recurso Material 1350960

Actualizar y capacitar a los docentes en temas de actualidad
Cuenta: 7230, SERV DE ASES.INFORMATICOS,EST E INV
Fondo: 1101, SUBSIDIOS
Quincena Inicio: 1
Monto: \$100.000.00

Reparto en quincenas

Quincena: 1 Monto: \$100.000.00

Recurso Material 1350969

Impresión de publicaciones de los eventos de la División de Ingenierías
Cuenta: 7230, SERV DE ASES INFORMATICOS,EST.E INV
Fondo: 1101, SUBSIDIOS
Quincena Inicio: 1
Monto: \$51.639.00

Reparto en quincenas

Quincena: 1 Monto: \$51.639.00

Actividad 359944

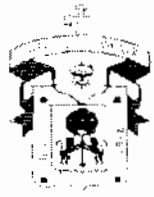
Proporcionar los viáticos a los docentes y alumnos para presentar sus trabajos
Inicio: 01/01/2011 Fin: 31/12/2011
Monto: \$150.000.00

Recurso Material 1350957

Otorgar los recursos para apoyar a los alumnos y docentes en eventos académicos
Cuenta: 7280, SERVICIOS DE TRASLADO Y HOSPEDAJE
Fondo: 1101, SUBSIDIOS
Quincena Inicio: 1
Monto: \$150.000.00

Reparto en quincenas

Quincena: 1 Monto: \$150.000.00



**Acta02 – ConDiv10-11
Consejo Divisional / División de Ingenierías**

Acta de la sesión Extraordinaria del H. Consejo de la División de Ingenierías del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías efectuada en la Sala de Juntas de esta División, el día 25 de Noviembre del 2010 a las 12:00 horas, según convocatoria fechada el día 24 del mismo mes, bajo la siguiente:

Orden del Día

1. Lista de presentes
2. Lectura y en su caso, aprobación del orden del día
3. Revisión y en su caso aprobación de los proyectos P3E 2011.
4. Presentación y en su caso aprobación de creación de la Lic. de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.
5. Asuntos Varios

1.- Lista de presentes.

El Presidente del Consejo, Dr. José Antonio Gómez Reyna, solicitó al Secretario del Consejo pasar lista de presentes, contándose al inicio de la sesión con la asistencia de diez y siete (17) consejeros de veinte (20); con esto se cuenta con el quórum legal que marca la normatividad.

2.- Lectura y en su caso aprobación del orden del día.

El Dr. José Antonio Gómez Reyna, Presidente del Consejo, pone a consideración de la Asamblea la orden del día, siendo aprobada por unanimidad.

3.- Revisión y en su caso aprobación de los proyectos P3E 2011.

El Dr. José Antonio Gómez Reyna comenta del problema que ha presentado el sistema para ingresar los proyectos p3e e invita a los departamentos presentar sus proyectos que a la División y los cuales fueron aprobados por los colegios departamentales de cada uno de ellos.

El Mtro. José Antonio Silva Guzmán comenta que el gasto ordinario para el presupuesto p3e no fue asignado recursos para el departamento de Madera, Celulosa y papel, y que el subsidio que se recibe es únicamente lo entregado por el gobierno del estado, es decir que es condicionado y restringido.

El Dr. José Antonio Gómez Reyna comenta que se hizo una repartición de presupuesto diferente a lo hecho con anterioridad, en el cual omiten al departamento de Madera, Celulosa y Papel y a las Coordinaciones, ya que estas últimas tendrán el apoyo directo de la Secretaría



Académica y el departamento de Madera recibe del estado un recurso anual de \$1'343,020.00.

El Dr. Rubén Sanjuan Dueñas presenta su propuesta bien documentada para que sea revisada y poder adquirir el presupuesto que corresponde ejercer en el 2011, y dice que el recurso obtenido en este año afecta a toda la plantilla de Investigadores, solicitando el apoyo de todos para recuperar ese recurso.

El Dr. José Antonio Gómez Reyna se compromete en ver esta situación con el rector del centro, en conjunto con los afectados para ver como se obtendrán los recursos necesarios para el año 2011. Así mismo el Consejo de esta División hace un extrañamiento a las autoridades correspondientes, por la situación mencionada, para que se tomen las medidas necesarias y no se vuelvan a presentar.

El Dr. Carlos Pelayo propone que la Sría. Académica se haga cargo de dar los recursos al departamento de Madera, celulosa y papel, por contar con los recursos suficientes para poder apoyar al departamento.

El Dr. Rubén Sanjuan Dueñas comenta que la falta de atención de la Sría. Académica, de no dar información a tiempo para el desarrollo del p3e y eso no permite cumplir en tiempo y forma para subir al sistema los proyectos p3e con los que cuenta la División y agradece el apoyo que dan los miembros del consejo de la situación en la que se encuentra el departamento de madera.

El Dr. José Antonio Gómez Reyna una vez que se presentaron las propuestas para los proyectos p3e de los departamentos de esta División pone a consideración de la asamblea dichas propuestas los cuales fueron aprobados por unanimidad.

4. Presentación y en su caso aprobación de creación de la Lic. de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

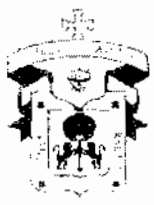
El Dr. Gómez Reyna presenta ante el Consejo la propuesta para la creación de la Lic. de Ing. en Alimentos y Biotecnología.

El Dr. Carlos Pelayo comenta que él no ha tenido conocimiento, ni participación en esa propuesta, en el cual menciona que el comité fue creado por la Dra. Mara Estrada, en conjunto con el Dr, Enrique Michel y el Secretario Académico.

El Dr. Gómez Reyna comenta que esta Lic. de Ingeniería en Alimento y Biotecnología fue elaborada por la Comisión para el Diseño Curricular y debe ser aprobada por la División de Ingenierías para que siga su proceso de aprobación en las Comisiones y Consejos correspondientes, y la asignación se hará posterior al departamento que corresponda.

El Mtro. José Luis Díaz González, se compromete en traer información del proceso que lleve esta propuesta, como miembro de la Comisión de Educación.

El Dr. José Antonio Gómez Reyna pone a consideración de la asamblea dicha propuesta la cual fue aprobada por unanimidad.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5. Asuntos varios.

El Mtro. Leopoldo García Larios da lectura a un documento elaborado por él y el cual presenta ante este H. Consejo, en donde menciona el problema de limpieza e higiene, estacionamiento y seguridad del Centro, y en el mismo presenta algunas propuestas para su solución.

El Dr. Arriola comenta al respecto que se genere un reglamento para el control del estacionamiento, limpieza y vigilancia, apoyando de esa manera la propuesta del Mtro. García Larios.

El Dr. José Antonio Gómez, presidente del consejo, responde a lo mencionado anteriormente, que ya está presentado ante las autoridades correspondientes esta problemática y se encuentra en proceso de solución.

En otro Asunto vario el Ing. Andres Avalos Hernández, hace mención que faltan algunos departamentos para presentar a los padrinos de generación del ciclo escolar 2010B y se presente ante el H. Consejo la propuesta de padrinos de generación de las licenciaturas de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Por parte de la Lic. de Ing. Industrial proponen al Lic. Eduardo Aldrete Carrillo, dando lectura al currículum vitae y poniendo a consideración de la asamblea dicha propuesta, aprobándose en forma unánime.

Por parte de la Lic. de Ing. Mecánica Eléctrica proponen al Lic. Miguel Castro Reynoso, dando lectura al currículum vitae y poniendo a consideración de la asamblea dicha propuesta, la cual fue aprobada en forma unánime.

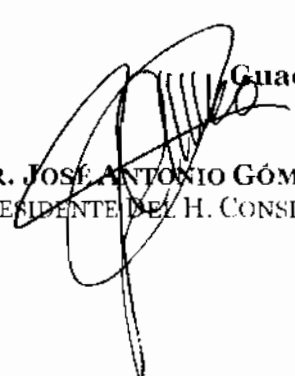
El Dr. Carlos Pelayo propone que las siguientes asambleas sean ejecutivas. El Dr. Gómez Reyna para hacer estas reuniones unás ejecutivas propone enviar información previamente a los integrantes de la asamblea para su discusión y aprobación.

El Dr. José Antonio Gómez Reyna informa que presentará en la siguiente asamblea el proyecto del Macrolaboratorio para su conocimiento.

El Presidente del Consejo pregunta si hay algún otro punto a tratar, no habiéndose registrado ninguno y siendo las 14:10 hrs procede a la clausura de la sesión.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., a 25 de Noviembre de 2010


DR. JOSÉ ANTONIO GÓMEZ REYNA
PRESIDENTE DEL H. CONSEJO DIVISIONAL

Universidad de Guadalajara
CENTRO UNIVERSITARIO DE
CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS



DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
DIRECCIÓN


ING. ANDRÉS AVALOS HERNÁNDEZ
SECRETARIO DEL H. CONSEJO DIVISIONAL



LISTA DE ASISTENCIA DEL H. CONSEJO DIVISIONAL
Jueves 25 de Noviembre de 2010

DR. JOSÉ ANTONIO GÓMEZ REYNA
Presidente del Consejo

MTRO. ANDRÉS AVALOS HERNÁNDEZ
Secretario del Consejo

DRA. PATRICIA E. SOTO PÉREZ
Jefe del Depto. de Ing. Civil y Topografía

ING. HÉCTOR GÓMEZ BARBA
Prof. Propietario de Ing. Civil y Topografía

C. JUAN PABLO PADILLA GUTIÉRREZ
Alumno Propietario de Ing. Civil y Topografía

MTRO. JOSÉ LUIS DÍAZ GONZÁLEZ
Jefe del Depto. de Ing. Industrial

MTRO. LEOPOLDO RAMÓN GARCÍA LARIOS
Prof. Propietario de Ing. Industrial

C. MARLENE ALEJANDRA PÉREZ VILLALPANDO
Alumno Propietario de Ing. Industrial

MTRO. GUILLERMO MEZA DÍAZ
Jefe del Depto. de Ing. Mecánica Eléctrica

MTRO. GILBERTO RAMÍREZ CASTELLANOS
Prof. Propietario de Ing. Mecánica Eléctrica

C. ARELI GÓMEZ RIVAS
Alumno Propietario de Ing. Mecánica Eléctrica

DR. CARLOS PELAYO ORTIZ
Jefe del Depto. de Ing. Química

DR. ENRIQUE ARRIOLA GUEVARA
Prof. Propietario de Ing. Química

C. ELIZABETH MONSERRAT VILLALPANDO VÁZQUEZ
Alumno Propietario de Ing. Química

DR. JUAN VILLALVAZO NARANJO
Jefe del Depto. de Ing. de Proyectos

DR. RUBÉN RÚELAS LEPE
Prof. Propietario de Ing. de Proyectos

C. MARCO ANTONIO LUNA RETANA
Alumno Propietario de Ing. de Proyectos

DR. RUBÉN SANJUAN DUEÑAS
Jefe del Depto. de Madera, Celulosa y Papel

DR. JOSÉ ANTONIO SILVA GUZMÁN
Prof. Propietario de Madera, Celulosa y Papel

C. LUIS FERNANDO NÚÑEZ MAGAÑA
Alumno Propietario de Madera, Celulosa y Papel



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

No. Acta/014/2010

Acta de la sesión Extraordinaria del H. Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, efectuada en el Auditorio "Antonio Rodríguez Sánchez" de este Centro Universitario, el día 3 de diciembre del presente, a las 12:00 horas, según convocatoria fechada el día 30 de noviembre del presente año, bajo el siguiente:

Orden del día:

1. Lista de presentes
2. Declaratoria legal del quórum
3. Lectura y aprobación del orden del día
4. Lectura y aprobación en su caso de las actas No. 11, 12, 13 de las sesiones anteriores.
5. Toma de protesta de nuevos integrantes del Consejo
6. Modificación de Comisiones de Consejo
7. Revisión y en su caso aprobación de los dictámenes de las Comisiones del H. Consejo de Centro.
 - a. Comisión de Conjunta de Educación y Hacienda
 - i. Dictamen CONS-CUCEI/CH/04/2010
 - ii. Dictamen CONS-CUCEI/CE/037/2010
 - b. Comisión de Hacienda
 - i. Dictámenes CONS-CUCEI/CH/03 del 2010
 - c. Comisión de Educación
 - i. Dictámenes CONS-CUCEI/CE/029 al 036 del 2010
 - d. Comisión de Revalidación de Estudios, Títulos y Grados
 - i. Dictamen CONS-CUCEI/CRETG/031 al 036, 040 y 041/2010
 - e. Comisión de Condonaciones y Becas
 - i. Dictamen CONS-CUCEI/CCB/008 al 013/2010
 - f. Comisión de Responsabilidades y Sanciones
 - i. Dictamen CONS-CUCEI/CRS/009/2010
8. Asuntos Varios

1. Lista de presentes

La sesión estuvo presidida por el Rector, Dr. Cesar Octavio Monzón, en su carácter de Presidente del Consejo de Centro. Inició con 31 consejeros presentes, de 44 consejeros que lo integran.

2. Declaratoria legal del quórum

Con base en el registro de asistencia se declaró quórum legal por lo que el Presidente del Consejo, Dr. Cesar Octavio Monzón, procedió a declarar instalada legalmente la asamblea al cumplir lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley Orgánica vigente.

3. Lectura y aprobación del orden del día

A continuación se puso a consideración de la asamblea el orden del día; la cual se aprobó por unanimidad.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

4. Lectura y aprobación, en su caso, de las actas No.11, 12 y 13 de las sesiones anteriores

El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, comentó que las actas fueron entregadas con el citatorio. El Presidente del Consejo puso a consideración omitir la lectura de las actas, y preguntó a los Consejeros ¿si existe algún comentario u observación a los documentos?; se hizo la observación de algunos errores de puntuación, y por no ser de fondo, se realizarán las correcciones, y al no presentarse ningún otro comentario, dichas actas fueron aprobadas por unanimidad.

5. Tomo de protesta de nuevos integrantes del Consejo de Centro.

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo de Centro, comentó que se tienen cambios en las representaciones por parte de los Sindicatos y son: Mtro. Reynaldo Gómez Jiménez, como Representante General Titular y al Mtro. Pedro Armando Parkman Altamirano como Representante General Suplente del Sindicato de Trabajadores Académicos de la U de G, ante el Consejo de Centro.

Al C. Luis Leonardo Gutiérrez Díaz; como Representante General Titular y al C. Luis Felipe López Díaz, como Representante General Suplente del Sindicato Único de Trabajadores de la U de G, ante el Consejo de Centro, estando presente solamente el C. Luis Leonardo Gutiérrez Díaz; al cual se le tomó protesta, con la observación que en la próxima sesión se hará lo mismo con los que faltaron.

6. Modificación de las Comisiones del Consejo

Enseguida se propuso que en virtud de los cambios en las representaciones de los gremios se propone que el Mtro. Reynaldo Gómez Jiménez, se integre en la Comisión Electoral sustituyendo al Mtro. Pedro Parkman y que el C. Luis Leonardo Gutiérrez Díaz, se integre en la Comisión especial de Seguridad e Higiene sustituyendo al anterior representante del SUTUdeG.

Se informó que el Consejero Alumno Titular e integrante de la Comisión de Educación, Marco Antonio Lechuga Zárate, solicitó licencia para retirarse como consejero debido a que realizará una estancia en el extranjero y se propone que su suplente Kevin Francisco Stringlo Prida, lo sustituya en la Comisión de Educación, moción que se puso a consideración de la asamblea y fue aprobada por unanimidad.

7. Revisión y, en su caso, aprobación de los dictámenes de las Comisiones del H. Consejo de Centro.

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo de Centro, dió a conocer las Comisiones y los dictámenes que se proponen; le solicita al Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, inicie con la lectura de éstos.

Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda

CH/004; Presupuesto de Ingresos y Egresos 2011 del CUCEI

El Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel, leyó una síntesis del Dictamen CH/004/2010, con relación al presupuesto de este Centro Universitario, describió el proceso mediante el cual se elaboró el presupuesto y mencionó la cifra propuesta que asciende a un total de \$23'178,642.00 (veintitrés millones ciento setenta y ocho mil seiscientos cuarenta y dos pesos 00/100), los cuales incluyen un presupuesto especial para el Departamento de Madera Celulosa y Papel de \$1,343,020 (un millón trescientos cuarenta y tres mil veinte pesos 00/100 M.N.) distribuidos en 33 proyectos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Destacó que este presupuesto corresponde únicamente al denominado subsidio ordinario o gasto programable y que lo correspondiente a ingresos autogenerados puede hacerse en cualquier momento del año.

Señaló que en el dictamen se menciona que el presupuesto establece algunos programas llamados transversales y que tanto departamentos como divisiones incrementaron los recursos asignados.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, preguntó a la asamblea si existían observaciones o comentarios. El Dr. José Antonio Gómez Reyna, tomó la palabra para señalar que es el presupuesto que se piensa ejercer, que ese dinero no se tiene todavía; el Dr. Cesar Octavio Monzón, indica que es pertinente el comentario, puesto que en este año 2010 solamente se dispuso del 65% de lo presupuestado. No habiendo más comentarios, el presidente del Consejo puso a consideración el dictamen presentado, el cual fue aprobado por unanimidad.

CE/037 Propuesta de Creación de la Lic. Ing. en Alimentos y Biotecnología

El Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel, mencionó que en el dictamen se establecen los hechos principales relativos a la creación de dicha licenciatura, como el hecho de ser un compromiso institucional del Centro Universitario que se contempló en el Programa de Fortalecimiento Institucional 2008 -2009, que corresponde a las metas propuestas dentro del Plan Institucional de Desarrollo de la Universidad de Guadalajara, además indicó que es una propuesta que fue analizada y cuenta con los elementos que exige la normatividad, y dentro de las características de esta licenciatura, está el planteamiento del programa para cuatro años, que incluye la titulación, así como la organización por módulos de asignaturas para realizar una evaluación de desempeño escolar en forma transversal.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, comentó que fue un compromiso que se realizó en el ciclo 2008-2009, del cual se obtuvo apoyo financiero por otras instituciones, que se debe realizar la comprobación de los recursos, y de la creación de ésta licenciatura; el Dr. Cesar Octavio Monzón, preguntó ¿si se tienen observaciones o comentarios?

Se hicieron varias preguntas sobre la adscripción y la infraestructura; y el Dr. Cesar Octavio Monzón, indicó que: será adscrita a la División de Ingenierías, que se tiene contemplado utilizar el personal académico e infraestructura existente, se ofertará una sola sección y en uno o dos años se verán resultados y se podrá ver la demanda de esta licenciatura y posteriormente programar las siguientes necesidades que serían para las asignaturas especializantes. No habiendo más observaciones, puso a consideración el dictamen presentado, el cual fue aprobado por unanimidad.

Comisión de Hacienda

El Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel, dió lectura resumida al Dictamen CH/003/2010 con relación a la inclusión de 7 (siete) proyectos presentados por la División de Ciencias Básicas en el sistema P3E para la utilización de ingresos propios por un monto de \$1,524,993.04 (Un millón quinientos veinticuatro mil novecientos noventa y tres pesos 04/100 M.N.); que se ejercerán, de acuerdo a los proyectos presentados; en el mismo dictamen se propuso la aprobación del proyecto 11766S presentado por la Coordinación de Tecnologías para el Aprendizaje, por un monto de \$ 706,359.40 (setecientos seis mil trescientos cincuenta y nueve pesos 40/100 M.N.), para la reestructuración y ampliación de la red inalámbrica y la adquisición de netbooks. Explicó que dichos recursos provienen del Patronato del centro universitario.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual fue aprobado por unanimidad.

Comisión de Educación

El Dr. Cesar Octavio Monzón solicitó al pleno aprobar los dictámenes en lo general, moción que fue aprobada por unanimidad, enseguida le solicitó al Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel, solicitó, presentar una síntesis y procedió a explicar el contenido de los dictámenes siguientes:

Dictamen CE/029/2010; Se aprueba solicitud de cambio de la C. Ibarra Delgadillo Cristina, de la licenciatura en Químico Farmacobiólogo, del Centro Universitario de la Ciénega, a éste Centro Universitario.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

Dictamen CE/030/2010; Solicitud de prórroga para obtener el grado en la Maestría en Ciencias en Ingeniería Química, de la C. Karla Ruiz Cuiltly, y de la C. Verónica Iliana Córdova González.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

Dictamen CE/031/2010; Por excepción se aprueba retroactivamente suspender las obligaciones académicas ciclo escolar 2010A, por motivos de salud, a la C. Silvia Patricia Montes Lara, de la licenciatura en Ing. Química, y le sea aplicado con carácter retroactivo el artículo 34 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos, en el ciclo escolar 2011A.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

Dictamen CE/032/2010; Por excepción se aprueba la solicitud del C. Edgar Omar Béjar Flores, y del C. Alberto Fierro Lugo de la licenciatura en Ingeniería Civil, para que les sea considerada como aprobada la asignatura Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I, clave MT140, NRC 00113, en el ciclo de verano en el período escolar 2010, por lo que para no afectar sus derechos como estudiante se autoriza la reincorporación a partir del ciclo 2011A.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

Dictamen CE/033/2010; Por excepción se aprueba retroactivamente suspender las obligaciones académicas en los ciclos escolares 2010A y 2010B, por motivos de salud, a la C. Bianca Rosalía González Montes de Oca, de la licenciatura en Ing. Química, y se aprueba le sea aplicado con carácter retroactivo el artículo 34 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos, en el ciclo escolar 2011A.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

El Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel, indicó que los siguientes dictámenes son semejantes, por ser de posgrados no vigentes, para lo cual se formó de acuerdo a la normatividad una Junta Académica extraordinaria para cada uno que analizó los expedientes e hizo las recomendaciones a la Comisión de Educación. Los dictámenes son como sigue:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Dictamen CE/034/2010; Se aprueba autorizar Prorroga de un año, a partir del 18 de noviembre del presente, para la obtención del grado al C. Ricardo Magallanes Gómez, en el posgrado de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica.

Dictamen CE/035/2010; Se aprueba autorizar Prorroga de un año, a partir del 18 de noviembre del presente, para la obtención del grado a la C. María Magdalena Murillo, en el posgrado de la Maestría en Sistemas de Información.

Dictamen CE/036/2010; Prorroga de un año, a partir del 25 de noviembre del presente, para la obtención del grado al C. Alfredo Gómez Pelayo, en el posgrado de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración los dictámenes presentados, los cuales son aprobados por unanimidad.

Comisión de Revalidación de Estudios, Títulos y Grados

Reconocimiento de Validez Oficial

El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, indicó que los dictámenes siguientes fueron propuestos por la Comisión de Revalidación de Estudios Títulos y Grados, y que son relativos a la solicitud de varias instituciones que han solicitado el refrendo del Reconocimiento de Validez Oficial REVOE, en todos los casos se propone la Aprobación del refrendo del REVOE por tres años, para el calendario escolar 2010"B" y hasta el calendario 2013"A"; y se trata de los casos que contaban con un plazo de 06 meses para requisitos no solventados.

Dictamen	Institución	Licenciatura
CRETG/031/2010	Lamar Mexicana A.C.	Ing. Civil
CRETG/032/2010	Lamar Mexicana A.C.	Ing. Industrial
CRETG/033/2010	Lamar Mexicana A.C.	Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica
CRETG/034/2010	Lamar Mexicana A.C.	Ing. en Computación
CRETG/035/2010	Lamar Mexicana A.C.	Lic. Informática

A continuación se puso a consideración el Dictamen CRETG/036/2010; para el Centro Universitario UTEG A.C. en la que se autoriza el Reconocimiento de Validez Oficial para la licenciatura en Químico Farmacobiólogo.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración en paquete los dictámenes presentados, los cuales son aprobados por unanimidad.

Enseguida el Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, comentó que los siguientes dictámenes, son semejantes entre si, por ser solicitudes personales de alumnos de instituciones particulares que solicitan igualdad académica y son:

Tramites a grado superior en Centro Universitario Guadalajara Lamar Incorporada a la Universidad de Guadalajara.

CRETG/040/2010	Gómez Palacios Gervasio Allan
CRETG/041/2010	Orozco Carrillo Gerardo



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

El Presidente del Consejo de Centro, puso a consideración los dictámenes en paquete para que fueran aprobados en general y después en lo particular. Todos los dictámenes señalados fueron aprobados por unanimidad.

Comisión de Condonaciones y Becas

Dictamen CCB/008/2010. El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, indicó que este dictamen es relativo a la solicitud de 80 alumnos que aspiran al Programa de Reconocimiento y Estímulo a Estudiantes Sobresalientes de la Universidad de Guadalajara convocatoria 2011 – 2012

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

Dictamen CCB/009/2010. El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, indicó que este Dictamen corresponde a becas con los recursos otorgados por el proyecto COECYTJAL; "Año Astronomía" que por única ocasión se otorga a los C. Alan Daet Mejía Villaseñor, Bronislava Franco Llamas, Saira Patricia Romero Velasco.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, comentó que los siguientes dictámenes son semejantes entre sí por ser condonaciones de matrícula para alumnos, y pidió se aprueben en paquete, en lo general, moción que fue aprobada por unanimidad.

Dictamen CCB/010/2010. El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, comentó que en este dictamen se aprueba a 13 solicitantes la condonación, a 12 del rubro Matrícula del ciclo escolar 2010-B, en los porcentajes indicados y a la C. Tolentino Zamora Luz Elena, se aprueba la condonación del 100% de matrícula ciclo escolar 2009-B y del 75 % de matrícula del ciclo 2010-A

Dictamen CCB/011/2010. El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, indicó que en este dictamen se aprueba la condonación de las 16 solicitudes, por única ocasión, del 100% de Matrícula ciclo escolar 2010-B para 7 solicitantes, por petición del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), presentada de forma extemporánea y para los 9 solicitantes que se encuentran realizando estudios con beca CONACYT.

Dictamen CCB/012/2010. El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, comentó que en este dictamen se aprueba, por única ocasión, la condonación del 100% de Desarrollo y Matrícula del 2010-B para Roberto Carlos Rodríguez Rodríguez, de la Lic. en Matemáticas.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración los dictámenes presentados, los cuales son aprobados por unanimidad.

Dictamen CCB/013/2010. El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, comentó que en este dictamen se aprueba otorgar apoyo económico mensual para manutención de 7 estudiantes propuestos por el Responsable del Proyecto 2008-04-99196 FOMIX-GOBIERNO DEL ESTADO; una vez que el Centro Universitario cuente con el recurso, y que corresponden a pagos atrasados.

Al término de la lectura, el Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Comisión de Responsabilidades y Sanciones

Dictamen CRS/009/2010. El Mtro. Sergio Limones, Secretario del Consejo, indicó que el Dictamen corresponde a un caso donde se sorprendió a un estudiante ingiriendo bebidas embriagantes en las instalaciones del Centro Universitario. La Comisión de Responsabilidades y Sanciones conforme a los documentos presentados en el expediente, la entrevista con los involucrados y la declaración firmada por el responsable, establece la sanción para el estudiante Nicolás Santana González, alumno de la Licenciatura en Ing. Industrial, con amonestación y apercibimiento.

Al término de la lectura, el Dr. César Octavio Monzón, comentó que este tipo de situaciones debe evitarse y se espera en lo futuro no se presenten, se seguirán tomando las acciones pertinentes, puso a consideración el dictamen presentado, el cual es aprobado por unanimidad.

6. Asuntos Varios

El Dr. César Octavio Monzón, preguntó por los asuntos varios para su registro, los cuales quedaron ordenados como sigue:

- Cierre de requisiciones. Dr. José Antonio Silva Guzmán
- Agresión de un alumno a otro dentro del Centro. Dr. Enrique Arriola Guevara
- Aseo. Mtro. Leopoldo Ramón García Larios
- Asunto del presupuesto de la Universidad de Guadalajara y la respuesta del Gobierno del Estado. Dr. Cesar Octavio Monzón

Cierre de requisiciones.

El Dr. José Antonio Silva Guzmán, preguntó ¿Por qué no se hizo el aviso oportuno sobre el cierre en el sistema para el ingreso de requisiciones del PROSNI?

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, contestó: que se tienen fechas límites para estas actividades y el Centro Universitario se tiene que acoplar a las fechas establecidas, pero en el caso del PROSNI, se buscará la forma para que no sean afectados.

Agresión de un alumno a otro dentro del Centro

El Dr. Enrique Arriola Guevara, relató los hechos de la agresión sufrida por un estudiante, que tuvo un percance en el exterior y su agresor lo sigue al interior del Centro, y lo agrede con un martillo, en ese momento no se tenían datos del agresor pero en este momento si se tienen y también hay testigos del hecho.

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, contestó: conocer el hecho, que se platicó con el agredido y se le indicó que debe presentar una denuncia formal para poder realizar las investigaciones y resolverlo conforme a la norma. Señaló que se entrevistó con el agredido, el cual le mencionó que no conocía al agresor y que creía que era un alumno, el presidente del Consejo dijo que le recomendó hacer la denuncia. Mencionó que no tenía conocimiento de que a la fecha se hubiera presentado formalmente una denuncia de hechos, pero que en cuanto se tuviera se procedería conforme a la normatividad.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Aseo. Mtro. Leopoldo Ramón García Larios

El Mtro. Leopoldo Ramón García Larios, comentó que la barda de ingreso al Centro por la Av. Revolución, es absurda; segundo: que el estacionamiento y el ingreso al Centro es complicada, que se debe hacer un estudio para tener una buena planeación; y tercero: la limpieza que no es adecuada, que no se tiene higiene, no se tiene un proyecto, o un plan, que debe haber una estructura para ello.

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, contestó: que con relación a la barda se manifestará la inconformidad y se hará una propuesta, se les avisará; con relación al estacionamiento se optimizarán los espacios existentes, se tiene algunos planes a futuro; con relación a las puertas de ingreso al Centro, fueron cerradas por la cantidad de hechos delictivos que se presentaban, se retomará la propuesta de solicitar el cambio de las paradas de los autobuses.

El Dr. Enrique Arriola, comentó que a corto plazo podría solicitarse un semáforo en B. Marcelino García Barragán, para la vuelta a la izquierda y facilitar el ingreso.

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, comentó con relación al aseo que también influye la falta de cultura, que en el caso de los trabajadores se ha realizado una vigilancia y se han tomado medidas administrativas para minimizar este fenómeno, pero la inercia es mayor, aunado a la dificultad para dar el apoyo necesario para que realicen sus actividades, por los problemas económicos que se tiene en este momento.

Resaltó que ha pedido que la Coordinación de Servicios Generales de atención prioritaria al menos a tres islas de baños, que espera que esta estrategia funcione. Con relación a las aulas, que se está luchando con algunos vicios y de cambiar la cultura, pero es lento el avance, por ello se requiere que se realice un esfuerzo común, solicitar apoyo a los alumnos y lo principal sería no ensuciar, también se les solicitará a los departamentos y Divisiones para que dediquen fondos a estas acciones.

El Mtro. Leopoldo Ramón García Larios, comentó que existen muchos puestos dulceros en el edificio "Q", y pidió que se tenga un plan estratégico para la basura, agua, en asuntos ecológicos y ambientales. El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, contestó: que se está trabajando y que se conformará una Comisión para este tipo de asuntos, de tal manera que el trabajo y las propuestas tengan mayor impacto.

El Mtro. Alonso Castillo, comentó que se habla de higiene, pero también se tiene que considerar la inocuidad de los alimentos y la calidad del agua.

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, explicó, que con esta administración se le solicitó a Servicios Generales los datos de los puestos dulceros y de comida, y hacer una reubicación; aunque también tiene injerencia en la dependencia de empresas universitarias.

Con relación a la inocuidad se les ha solicitado a las especialistas en el área de este Centro que se realice un proyecto de inocuidad para darle seguimiento, para que se cumplan los lineamientos de higiene.

Se presentaron otros comentarios sobre los estacionamientos y el ingreso de camiones repartidores y el Mtro. José Raúl Bernal Lomelí, Secretario Administrativo, comentó que se han hecho ante empresas universitarias una serie de gestiones y propuestas como: el ingreso con horario, ingreso sin vehículo, y no se ha tenido respuesta.

El Dr. Enrique Arriola Guevara, indica que la higiene, es cuestión de educación, que se puede solicitar a los departamentos su cooperación para realizar una campaña para concientizar a los alumnos; recuerda que ya se había hecho un planteamiento de campus verde sustentable, que sería conveniente retomar este



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

proyecto. Que no sabe qué empresa o grupo lo propuso pero que lo buscará y proporcionará los datos correspondientes.

La Universidad de Guadalajara

El Dr. Cesar Octavio Monzón, Presidente del Consejo, informó en términos generales sobre la situación de la Universidad y como las restricciones del Gobierno del Estado han generado que la Universidad no tenga liquidez. Explicó las razones que el Consejo General Universitario, tuvo para declarar que la Universidad se encuentra en resistencia civil. Que es previsible que la situación va para un período largo, pues el Gobierno del Estado no ha dado respuestas adecuadas a las peticiones de nuestra Casa de Estudios.

Agradeció el apoyo recibido por la comunidad en las más recientes acciones de resistencia civil que se implementaron y los invitó a continuar apoyando e informar a todos los miembros de la comunidad académica y estudiantil. Que en caso de requerir información, la soliciten y se les proporcionará, que no dejen de participar por falta de información.

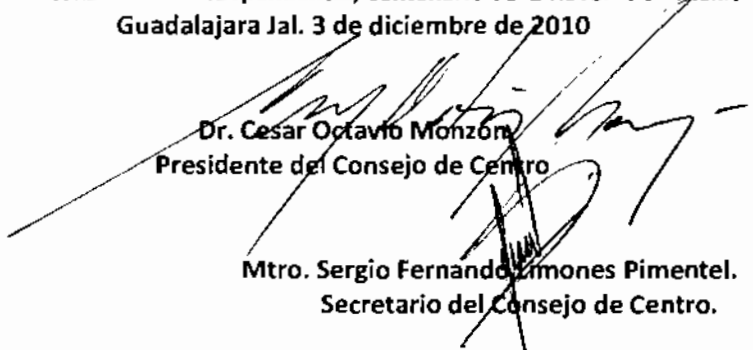
No habiendo más puntos que desahogar, agradece su atención, su presencia y se da por concluida la sesión a las 16:00 hrs.

ATENTAMENTE

"Piensa y Trabaja"

"2010, Bicentenario de la Independencia, Centenario de la Revolución Mexicana"

Guadalajara Jal. 3 de diciembre de 2010


Dr. Cesar Octavio Monzón
Presidente del Consejo de Centro

Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel.
Secretario del Consejo de Centro.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Dictamen No. CONS-CUCEI/CE/037/2010

H. Consejo del Centro Universitario

de Ciencias Exactas e Ingenierías

Presente.

A estas Comisiones Conjuntas permanente de Educación y Hacienda, ha sido turnada por el M. C. Sergio Fernando Limones Pimentel, Secretario Académico de este Centro Universitario, una iniciativa en la que se plantea, la creación del Programa de licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, para operar bajo el sistema de créditos, en virtud de los siguientes:

Resultandos



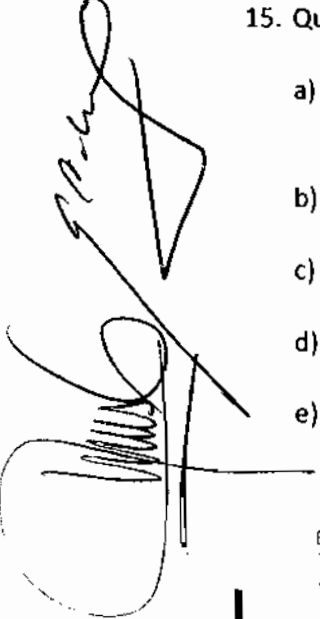


1. Que la propuesta del presente proyecto de creación de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, responde al compromiso institucional de este Centro Universitario, al Proyecto General aprobado "Apertura de nueva oferta educativa de pregrado y posgrado para la Universidad de Guadalajara", dentro del programa integral de fortalecimiento institucional 2008 – 2009.
2. Que corresponde con las metas propuestas dentro Plan institucional de Desarrollo de la universidad de Guadalajara, así como el Plan de Desarrollo de este Centro Universitario para la ampliación y diversificación de la oferta educativa.
3. Que en la actualidad México utiliza la biotecnología en la industria de los alimentos, bioseguridad y en la aplicación de productos biotecnológicos.
4. Que en nuestro país se han desarrollado algunos centros de investigación con el propósito de cultivo de tejidos, micropropagación clonal, embriogénesis somática, ingeniería genética mediante marcadores moleculares y bioquímicos, mejoramiento genético, proteómica y genómica.
5. Que en el Estado de Jalisco se utiliza la biotecnología en la industria agropecuaria, producción de leche, producción de carne bovina y producción de maíz principalmente.
6. Que en el estado de Jalisco, se tienen localizadas al menos 34 empresas que manifestaron un interés en la contratación de Ingenieros en Alimentos y Biotecnología.
7. Que derivado del análisis de los planes y programas de estudio de otras Universidades como la Universidad Autónoma de Guadalajara, ITESO, Tecnológico de Monterrey y la Universidad del Valle de México, en la Región Occidente de México no existe un plan de estudios que integre como objeto de estudio los alimentos y la biotecnología.

Página 1 de 11



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

- 
- 
- 
8. Que respecto al mercado de trabajo se realizó un estudio en el que se aplicó una encuesta a 31 proveedores y productores de la industria alimenticia, en particular relacionados con cárnicos, lácteos, panificación, bebidas fermentadas y a 4 organismos certificadores de la industria alimenticia como son asesores consultores y órganos reguladores.
 9. Que entre los hallazgos principales del estudio, se identificó como conocimientos y habilidades deseables el liderazgo, conocimientos en estadísticas, derecho laboral, conocimiento y manejo de normas nacionales e internacionales, microbiología sanitaria, manejo de costos, manejo de procesos de transformación agroindustriales, manejo de maquinaria, como equipos de transporte, especialización en inocuidad y manejo de Higiene y calidad.
 10. Que se identificaron tres áreas de oportunidad en la industria para un ingeniero en alimentos y biotecnología: el riesgo toxicológico, métodos que conserven el valor nutricional de los alimentos y la investigación.
 11. Que además se identificaron tres áreas con mayor potencial de crecimiento en la industria alimentaria como el de las enzimas, microorganismos modificados y transgénicos.
 12. Que dentro del estudio se observó que el 58% de las empresas consultadas no utilizan la biotecnología en sus procesos de producción.
 13. Que al integrar todo el contexto, antecedentes y el mercado laboral en un ejercicio curricular, se elaboraron los objetivos, perfil de egreso, la estructura por módulos y plan de estudios.
 14. Que mediante los objetivos del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología se pretende formar profesionistas con una base científica sólida en el área de la ingeniería de los alimentos, con especial énfasis en el desarrollo de nuevos productos así como la inocuidad y conservación de los mismos.
 15. Que entre los objetivos propuestos se encuentran:
 - a) Incorporar la Biotecnología a la Ingeniería de Alimentos para la mejora de la calidad nutricional de los mismos, el desarrollo de nueva tecnología y valor agregado en la industria.
 - b) Desarrollar competencias en el egresado que le permitan participar en el diseño y optimización de plantas de procesamiento y conservación de alimentos.
 - c) Formar egresados que promuevan la sustentabilidad en la cadena productiva de la industria alimentaria, a través de la reducción, reutilización y reciclado de los desechos.
 - d) Fomentar en el egresado su participación en la innovación y desarrollo de la industria regional.
 - e) Promover en el egresado la ética profesional que fomente una industria alimentaria socialmente responsable.
- 
- 



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA






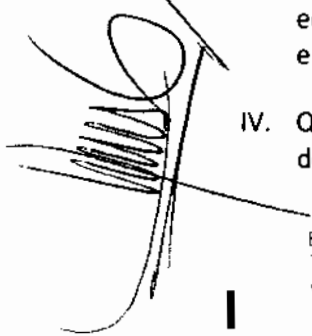
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

16. Que como perfil de egreso deseable del programa de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, se propone la obtención de competencias para:
- Aplicar la biotecnología a la ciencia y tecnología de los alimentos, a lo largo de la cadena productiva de la industria alimentaria con el fin de mejorar la calidad nutricional, conservación y presentación de los alimentos, buscando también la reutilización de los residuos generados.
 - Participar en la innovación y mejora de los procesos artesanales e industriales de la región, así como en la función social que debe desempeñar la industria de los alimentos en el logro de una población mejor alimentada.
 - Participar en el desarrollo de nuevas tecnologías para el procesamiento de los alimentos con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos.
 - Participar en el diseño de procesos, seleccionando el equipo más apropiado para cada tipo de alimento, reduciendo la generación de los residuos y el máximo aprovechamiento de la energía.
 - Propone la reutilización de residuos de la industria alimentaria, a través de procesos biotecnológicos a fin de favorecer la protección ambiental y la sustentabilidad de la industria, identificando áreas de oportunidad en la obtención de productos de valor económico.
 - Caracterizar y evaluar propiedades fisicoquímicas y nutricionales de los alimentos para el diseño de nuevos alimentos funcionales que promuevan la nutrición y las propiedades organolépticas.
 - Optimizar procesos de producción, manejo, transporte y conservación de alimentos para la obtención de productos de máxima calidad al menor costo.
 - Participar en el rediseño y supervisión de procesos industriales para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos, incorporando las tecnologías de conservación de alimentos con base en la normatividad general aplicable.
17. Que el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías cuenta con la infraestructura como laboratorios de química, física, biología molecular, bioquímica y microbiología industrial; equipamiento de cómputo; así como la bibliografía especializada para los primeros ciclos escolares de la carrera.
18. Que el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías cuenta con una experiencia muy importante derivada del trabajo realizado en los posgrados de Maestría y el Doctorado en Procesos Biotecnológicos, en los cuales se han realizado diferentes trabajos de investigación relacionados con los alimentos a partir de la biotecnología.
19. Que en el mismo sentido en las licenciaturas de Química, Químico Farmacobiólogo e Ingeniería Química se han generado numerosas tesis de licenciatura dirigidas por académicos del CUCEI donde se articulan temas relacionados con los alimentos y la biotecnología, lo cual evidencia el interés y la importancia de objeto de estudio.





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

- 
- 
- 
- 
- 
- 
20. Que además de la infraestructura disponible en el CUCEI, se cuenta con profesores que puedan apoyar en la creación de la carrera e integrarse posteriormente en tareas de formación de profesionales en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.
 21. Que a pesar de estos recursos disponibles, será necesario hacer un compromiso de gestión para fortalecer la nueva licenciatura, incorporando más profesores de calidad, mejores laboratorios y en general todos los recursos necesarios para la acreditación del nuevo programa educativo.
 22. Que de acuerdo a lo previsto en la normatividad este proyecto fue presentado al Consejo Divisional de la División de Ingenierías, el cual en sesión celebrada el 25 de noviembre de 2010. Según Acta no. 02/10-11, en la que consta su aprobación para esta nueva licenciatura.
 23. Que cabe señalar que el proyecto que da sustento a la nueva licenciatura fue desarrollado con la participación de los coordinadores de maestría y doctorado en de procesos biotecnológicos, así como destacados académicos expertos en los temas de biotecnología y alimentos.

En virtud de los antecedentes expuestos, estas Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, encuentran elementos justificativos que acreditan la existencia de las necesidades referidas y

Considerandos

- 
- 
- I. Que la Universidad de Guadalajara, es una institución de educación superior reconocida oficialmente por el Gobierno de la República, habiendo sido creada en virtud del Decreto No. 2721 de H. Congreso del Estado de Jalisco, de fecha 07 de septiembre de 1925, lo que posibilitó la promulgación de la Primera Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, del mismo mes y año.
 - II. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo descentralizado del Gobierno del Estado, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 1º de su Ley Orgánica, promulgada por el ejecutivo local el día 15 de enero de 1994, en ejecución del Decreto No. 15319 del H. Congreso del Estado de Jalisco.
 - III. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios, la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socioeconómico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
 - IV. Que es atribución de la Universidad, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el Artículo 3º de la



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Constitución Federal, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como lo estipula en las fracciones III y XII del artículo 6º de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara.

- V. Que conforme lo dispone la fracción VII del artículo 21 de la Ley Orgánica citada son obligaciones de los alumnos cooperar mediante sus aportaciones económicas, al mejoramiento de la Universidad, para que ésta pueda cumplir con mayor amplitud su misión.
- VI. Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la Universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas.
- VII. Que es atribución del Consejo de Centro, de acuerdo a lo que indica el artículo 52 fracción IV de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, aprobar planes de estudio y programas de docencia e investigación, difusión, servicio social del centro de acuerdo a los lineamientos generales aplicables.
- VIII. Que el Consejo de Centro funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, como lo señala el artículo 118 del estatuto General de la Universidad de Guadalajara; y
- IX. Que es facultad del Rector del Centro de conformidad con el artículo 54 fracciones III y V de la Ley Orgánica, ejecutar los acuerdos del Consejo General en el ámbito de su competencia, así como los acuerdos del Consejo de Centro Universitario, así como promover todo lo que tienda al mejoramiento académico, técnico y patrimonial del Centro Universitario.

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en los artículos 1, 5 fracciones I y IV, 6 fracción III y XII, 21 fracción VII; 52 fracción IV; el 54 fracción III y V de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, nos permitimos proponer los siguientes:

Resolutivos

Primero. Se aprueba proponer al Consejo General Universitario, la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, para operar bajo el sistema de créditos, que se impartirá en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

Segundo. El plan de estudio contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y que se organiza conforme a la siguiente estructura:

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de Formación Básica Común Obligatoria	106	27
Área de Formación Básica Particular Obligatoria	218	57
Área de Formación Especializante Aplicada Obligatoria	20	5
Área de Formación Especializante Selectiva	14	4



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Área de Formación Optativa Abierta	25	7
Número mínimo de créditos requeridos para optar por el título.	383	100

Tercero. La lista de asignaturas correspondientes a cada área se describe a continuación:

AREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMUN OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS CURSO	HORAS TALLER	HORAS TOTALES	CREDITOS
Cálculo I		C	80	0	80	11
Química inorgánica		CL	60	20	80	9
Física 1 (Estática y dinámica)		C	64	0	64	9
Seminario de comunicación e introducción al plan de estudios		T	32	0	32	2
Cálculo II		C	80	0	80	11
Química orgánica		CL	60	20	80	9
Física 2 (Electromagnetismo, óptica y acústica)		C	80	0	80	11
Probabilidad y estadística		C	48	0	48	6
Ecuaciones diferenciales ordinarias		C	64	0	64	9
Fisicoquímica		C	80	0	80	11
Análisis numérico y programación		CT	48	16	64	7
Termodinámica		C	80	0	80	11
Total			776	56	832	106

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS CURSO	HORAS TALLER	HORAS TOTALES	CREDITOS
Microbiología		C	64	0	64	9
Introducción a la ciencia de los alimentos		C	32	0	32	4
Introducción a la biotecnología		C	32	0	32	4
Introducción a la bioquímica		C	64	0	64	9
Microbiología de los alimentos		CL	60	20	80	9
Balances de materia y energía		C	64	0	64	9
Bioquímica de alimentos		CL	48	16	64	7
Toxicología de los alimentos		C	48	0	48	6
Análisis de alimentos		CL	20	60	80	7
Cinética química y química coloidal		C	64	0	64	9
Mecánica de fluidos		C	64	0	64	9
Inocuidad		C	64	0	64	9
Análisis microbiológicos		CL	20	60	80	7
Sistemas de calidad e Inocuidad		CT	32	16	48	5
Transferencia de calor y masa		C	64	0	64	9
Fisicoquímica de los alimentos		CL	48	16	64	7
Conservación de alimentos		C	80	0	80	11
Ingeniería de costos		C	64	0	64	9
Métodos modernos de análisis químico		CL	16	48	64	5
Operaciones unitarias de los alimentos		C	80	0	80	5
Ingeniería y diseño de procesos		C	64	0	64	9



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Ingeniería de sistemas biotecnológicos		C	64	0	64	9
Biotecnología para los alimentos		C	48	0	48	6
Automatización y optimización de procesos		C	64	0	64	9
Seminario de creatividad e innovación		CT	48	16	64	7
Administración de recursos humanos		C	48	0	48	6
Nutrición y sociedad		C	48	0	48	6
Sustentabilidad		C	64	0	64	9
Seminario de titulación		T	32	0	32	2
Ética y bioseguridad		C	48	0	48	6
Total			1556	252	1808	218

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE APLICADA OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS CURSO	HORAS TALLER	HORAS TOTALES	CREDITOS
Prácticas profesionales aplicadas a la biotecnología de alimentos		T	0	300	300	20

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE SELECTIVA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS CURSO	HORAS TALLER	HORAS TOTALES	CREDITOS
Tecnología de procesos lácteos y cárnicos		CL	48	16	64	7
Tecnología de procesos de cereales		CL	48	16	64	7
Tecnología de procesos de bebidas y confitería		CL	48	16	64	7
Tecnología de procesos de frutas y vegetales		CL	48	16	64	7
Total			192	64	256	28

ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS CURSO	HORAS TALLER	HORAS TOTALES	CREDITOS
CLASIFICACIÓN ECONÓMICAS						
Agronegocios		C	48	0	48	6
Contabilidad		CT	32	16	48	5
Finanzas		CT	32	16	48	5
Teoría de decisiones		C	48	0	48	6
Comercio exterior		C	48	0	48	6
Diseño asistido por computadora		CT	32	16	48	5
Liderazgo y emprendurismo		CT	32	16	48	5
CLASIFICACIÓN DE CIENCIAS						
Normatividad para alimentos		C	48	0	48	6
Nuevas biotecnologías		C	48	0	48	6
Manejo de residuos		C	48	0	48	6
Alimentos funcionales		C	48	0	48	6
Biocombustibles		C	48	0	48	6
Temas selectos de bioingeniería		C	48	0	48	6
Tecnología de bebidas alcohólicas		CL	32	16	48	5
Nuevas tecnologías para alimentos		C	48	0	48	6
CLASIFICACIÓN DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA						
Enzimología		CL	48	16	64	7
Biología molecular		C	48	0	48	6



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Genética	C	48	0	48	6
Alimentos transgénicos	C	48	0	48	6
Total		832	96	968	110

Cuarto. Los alumnos deberán de cursar un mínimo de dos materias del área de formación especializada selectiva y una materia de cada subárea (Socioeconómica, ciencias de la ingeniería y ciencias aplicadas), del área de formación optativa abierta.

Quinto. Los alumnos podrán cursar más de dos materias especializantes selectivas, mismas que se considerarán como optativas abiertas de ciencia aplicada.

Sexto. Además de la evaluación establecida por la normatividad universitaria, se utilizará el sistema de evaluación por módulos, para evaluar el desempeño escolar transversal en la licenciatura, para lo cual se establece la siguiente organización de las materias por modulo.

Módulos	Materias
M1: Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo 1 • Cálculo 2 • Ecuaciones diferenciales ordinarias • Probabilidad y estadística • Análisis numérico y programación (Proyecto)
M2: Bioquímica	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la bioquímica • Química orgánica • Introducción a la Microbiología • Bioquímica de alimentos (Proyecto)
M3: Fisicoquímica	<ul style="list-style-type: none"> • Física 1 (Estática y dinámica) • Física 2 (Electromagnetismo, óptica y acústica) • Química inorgánica • Fisicoquímica • Cinética química y química coloidal (Proyecto)
M4: Caracterización de Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la ciencia de los alimentos • Fisicoquímica de los alimentos • Análisis de alimentos • Microbiología de los alimentos • Análisis microbiológico • Métodos modernos de análisis (Proyecto)
M5: Biotecnología aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la biotecnología • Biotecnología para los alimentos • Ingeniería de sistemas biotecnológicos • Ética y bioseguridad (Proyecto)
M6: Ingeniería de procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Termodinámica • Balances de materia y energía • Mecánica de fluidos • Transferencia de calor y masa • Operaciones unitarias de los alimentos • Ingeniería y diseño de procesos (Proyecto)
M7: Tecnología y producción de los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de alimentos • Tecnología de procesos 1 • Tecnología de procesos 2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de calidad e Inocuidad • Seminario de creatividad e innovación (Proyecto)
M8: Optimización de procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de costos • Automatización y optimización de procesos • Administración de recursos humanos • Sustentabilidad (Proyecto)
M9: Salud y nutrición	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicología de los alimentos • Inocuidad • Nutrición y sociedad (Proyecto)
M10: Orientación profesional en alimentos y biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Seminario de comunicación e introducción al plan de estudios • Seminario de creatividad e innovación • Seminario de titulación

Séptimo. Los alumnos deberán desarrollar un proyecto en la última materia de cada módulo. Dicho proyecto se presentará ante un jurado compuesto de tres profesores de las materias del módulo correspondiente y tendrá un carácter integrador de los contenidos del módulo.

El jurado será designado por el jefe del departamento correspondiente considerando los profesores vigentes de las asignaturas del modulo; y será el jurado quien establecerá los criterios de evaluación de los proyectos.

El profesor de cada una de las materias de evaluación de módulo, deberá tener un rol de asesor en cada proyecto hasta terminar el proceso de evaluación por parte del jurado. A lo largo del semestre sucederán al menos dos reuniones del jurado, una para la aprobación de proyectos en la semana número 4 del semestre y una final del semestre en la semana 16 con el propósito de evaluar el proyecto. Los resultados de la materia de proyecto se entregarán a la coordinación de la licenciatura con el propósito de dar seguimiento a la entrega de todos los proyectos. Los proyectos se presentan de manera individual por los estudiantes.

Octavo. El listado de materias donde se desarrollan proyectos son las siguientes:

Módulo	Materia
M1: Matemáticas	Análisis numérico y programación
M2: Bioquímica	Bioquímica de alimentos
M3: Físicoquímica	Cinética química y química coloidal
M4: Caracterización de Alimentos	Métodos modernos de análisis
M5: Biotecnología aplicada	Ética y bioseguridad
M6: Ingeniería de procesos	Ingeniería y diseño de procesos
M7: Tecnología y producción de los alimentos	Seminario de creatividad e innovación
M8: Optimización de procesos	Sustentabilidad
M9: Salud y nutrición	Nutrición y sociedad

Noveno. Los requisitos para ingresar a la Licenciatura Ingeniería en Alimentos y Biotecnología son: los que marque la normatividad vigente de la Universidad de Guadalajara.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Décimo. Las prácticas profesionales serán organizadas por la Coordinación de Carrera, con actividades específicas para los alumnos o través de convenios con instancias receptoras, quienes las realizarán de acuerdo con el plan de prácticas propuesto conjuntamente con el profesor tutor y un profesor designado por el Departamento correspondiente para asesorar los estudiantes en esta actividad, y con el visto bueno de la Coordinación de Carrera para su desarrollo.

Décimo Primero. Los requisitos para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología son:

- Haber aprobado 383 créditos en la forma establecida por el presente dictamen;
- Haber cumplido con el servicio social asignado de acuerdo a la normatividad vigente;
- Cumplir y acreditar satisfactoriamente la evaluación de todos de los proyectos de las materias al finalizar cada módulo.
- Haber aprobado satisfactoriamente los productos de evaluación previstos de cada modulo

El tiempo previsto para la obtención y cumplimiento de estos requisitos es de cuatro años, por lo que considerando el sistema de créditos, los estudiantes dispondrán de un máximo de 8 años para obtener el grado correspondiente, a partir de su ingreso la licenciatura.

Los certificados se expedirán como: Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. El título como Ingeniero en Alimentos y Biotecnología.

Décimo Segundo. El costo de operación e implementación de este programa educativo, será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

Décimo Tercero. Para la planeación de su carrera y mejorar su proceso de aprendizaje, el alumno de la licenciatura deberá recibir apoyo tutorial desde su incorporación a la carrera, el cual deberá seguimiento por el coordinador de carrera e instrumentarse con apoyo de los departamentos.

Décimo Cuarto. Facúltese al Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías para que ejecute el presente dictamen en los términos que le conceden la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara en su Título Quinto, Capítulo III artículo 54 en sus Fracciones III y VI; así como en el Estatuto General de la Universidad de Guadalajara en su Título Cuarto, Capítulo II, Artículo 120 en sus fracciones XI y XV.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
H. Consejo de Centro

Transitorios

Único. La condición de no existencia de prerrequisitos será revisada en un plazo máximo de un año.

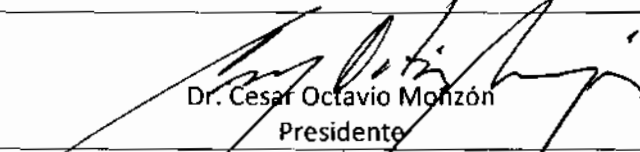
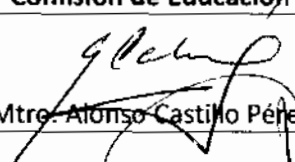
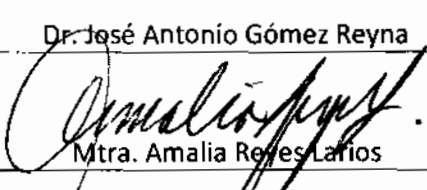
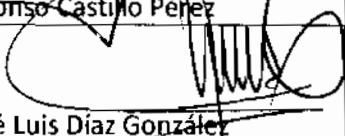
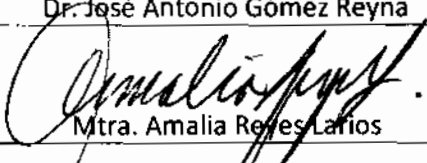

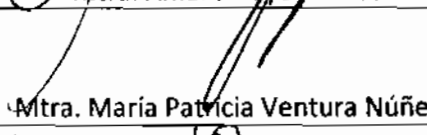

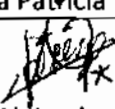
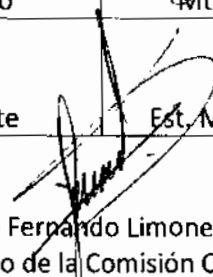
ATENTAMENTE

"Piensa y Trabaja"

Guadalajara, Jalisco, 2 de diciembre 2010.

"2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana"

La Comisión Conjunta de Educación y Hacienda del Consejo de Centro

 Dr. Cesar Octavio Monzón Presidente	
Comisión de Educación	Comisión de Hacienda
 Mtro. Alonso Castillo Pérez	 Dr. José Antonio Gómez Reyna
 Mtro. José Luis Díaz González	 Mtra. Amalia Reyes Laños
 MCCA. María Teresa Reyes Blanco	 Mtra. María Patricia Ventura Núñez
 Est. Marco Antonio Lechuga Zarate	 Est. Marlene Alejandra Pérez Villalpando
 M.C. Sergio Fernando Limones Pimentel Secretario de la Comisión Conjunta	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
UNICEN

Índice

- 1. Resumen ejecutivo**
- 2. Fundamentación curricular**
- 3. Anexos**
- 4. Encuesta**
- 5. Programas de estudio**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Exactas
e Ingenierías

RESUMEN EJECUTIVO

“Ingeniería en Alimentos y Biotecnología”

Propuesta de nuevo Programa Educativo en el CUCEI

Noviembre 2010



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

Introducción.

La propuesta para el desarrollo de una nueva carrera se encaminó considerando aspectos sociales, económicos y de oportunidad en términos de alimentos y la biotecnología. Instituciones como la FAO, ISAAA, OCDE, Gobierno de México y el Gobierno del Estado de Jalisco han desarrollado políticas y establecido estrategias para el desarrollo de tecnologías como la biotecnología en la industria de la región y del país. Ante una necesidad como la identificada se desarrolla en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería la propuesta curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. A continuación se muestran los componentes principales y fundamentados que hacen viable el presente proyecto curricular.

Antecedentes y contexto.

En la actualidad México utiliza la biotecnología en la industria de los alimentos, bioseguridad y en la aplicación de productos biotecnológicos.¹

Existen centros de investigación con el propósito de cultivo de tejidos, micropropagación clonal, embriogénesis somática, ingeniería genética mediante marcadores moleculares y bioquímicos, mejoramiento genético, proteómica y genómica.²

En el Estado de Jalisco se utiliza la biotecnología en la industria agropecuaria, producción de leche, producción de carne bovina y producción de maíz principalmente. Además de la existencia de 34 empresas en Jalisco que demandarán Ingenieros en Alimentos y Biotecnología.³

Producto del análisis de planes y programas de estudio de Universidades como la Universidad Autónoma de Guadalajara, ITESO, Tecnológico de Monterrey y la Universidad del Valle de México, en la Región Occidente de México no existe un plan de estudios que integre como objeto de estudio los alimentos y la biotecnología.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Mercado de trabajo.

Respecto al mercado de trabajo se realizó un estudio en el que se aplicó una encuesta a 31 proveedores y productores de la industria alimenticia (cárnicos, lácteos, panificación, bebidas fermentadas) y a 4 organismos certificadores de la industria alimenticia (asesores consultores y órganos reguladores).

De los principales hallazgos del estudio se identificó como conocimientos y habilidades deseables el liderazgo, conocimientos en estadísticas, derecho laboral, conocimiento y manejo de normas nacionales e internacionales, microbiología sanitaria, manejo de costos, manejo de procesos de transformación agroindustriales, manejo de maquinaria, como equipos de transportación, especialización en inocuidad y manejo de Higiene y calidad.

Se identificaron tres áreas de oportunidad en la industria alimenticia para un ingeniero en alimentos y biotecnología: el riesgo toxicológico, métodos que conserven el valor nutricional de los alimentos a través de métodos como la liofilización, biotecnología; y la investigación.

Además se identificaron tres áreas con mayor potencial de crecimiento en la industria alimentaria como el de las enzimas, microorganismos modificados y transgénicos.

Dentro del estudio se observó que el 58% de las empresas consultadas no utilizan la biotecnología en sus procesos de producción.

Conformación de la carrera en ingeniería en alimentos y biotecnología.

Al integrar todo el contexto, antecedentes y el mercado laboral en un ejercicio curricular, se elaboraron los objetivos, perfil de egreso, la estructura por módulos y plan de estudios.

Objetivo general

Formar licenciados en ingeniería en alimentos y biotecnología capaces de intervenir en procesos de la producción de los alimentos utilizando la biotecnología.



Objetivos particulares

La Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología establece los siguientes objetivos:

1. Formar profesionistas con una base científica sólida en el área de la ingeniería de los alimentos, con especial énfasis en el desarrollo de nuevos productos así como la inocuidad y conservación de los mismos.
2. Incorporar la Biotecnología a la Ingeniería de Alimentos para la mejora de la calidad nutricional de los mismos, el desarrollo de nueva tecnología y valor agregado en la industria.
3. Desarrollar competencias en el egresado que le permitan participar en el diseño y optimización de plantas de procesamiento y conservación de alimentos.
4. Formar egresados que promuevan la sustentabilidad en la cadena productiva de la industria alimentaria, a través de la reducción, reutilización y reciclado de los desechos.
5. Fomentar en el egresado su participación en la innovación y desarrollo de la industria regional.
6. Promover en el egresado la ética profesional que fomente una industria alimentaria socialmente responsable.

El perfil de egreso

El Ingeniero en Alimentos y Biotecnología es el profesional que aplicará la biotecnología a la ciencia y tecnología de los alimentos, a lo largo de toda la cadena productiva de la industria alimentaria con el fin de mejorar la calidad nutricional, conservación y presentación de los alimentos, buscando también la reutilización de los residuos generados. Además, el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología participa en la innovación y mejora de los procesos artesanales e industriales de la región, así como en la función social que debe desempeñar la industria de los alimentos en el logro de una población mejor alimentada.

En particular, el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología:

- Participa en el desarrollo de nuevas tecnologías para el procesamiento de los alimentos con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos.
- Participa en el diseño de procesos, seleccionando el equipo más apropiado para cada tipo de alimento, reduciendo la generación de los



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

residuos y el máximo aprovechamiento de la energía. A través de procesos biotecnológicos propone la reutilización de residuos de la industria alimentaria, a fin de favorecer la protección ambiental y la sustentabilidad de la industria, identificando áreas de oportunidad en la obtención de productos de valor económico.

- Caracteriza y evalúa propiedades fisicoquímicas y nutricionales de los alimentos para el diseño de nuevos alimentos funcionales que promuevan la nutrición y las propiedades organolépticas.
- Optimiza procesos de producción, manejo, transporte y conservación de alimentos para la obtención de productos de máxima calidad al menor costo.
- Participa en el rediseño y supervisión de procesos industriales para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos, incorporando las tecnologías de conservación de alimentos con base en la normatividad general aplicable.

Módulos.

Para el diseño de la carrera en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología se creó un conjunto de módulos bajo el criterio de afinidad de materias, con el propósito de identificar la materia integradora en la que se desarrollan proyectos y estructurar las academias. La estructura curricular no es por módulos, se sigue la estructura por áreas de la Universidad de Guadalajara.

Los módulos son:

Módulos	Materias
M1: Matemáticas	<ul style="list-style-type: none">• Cálculo 1• Cálculo 2• Ecuaciones diferenciales ordinarias• Probabilidad y estadística• Análisis numérico y programación (Proyecto)
M2: Bioquímica	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la bioquímica• Química orgánica• Introducción a la Microbiología• Bioquímica de alimentos (Proyecto)
M3: Fisicoquímica	<ul style="list-style-type: none">• Física 1 (Estática y dinámica)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

	<ul style="list-style-type: none">• Física 2 (Electromagnetismo, óptica y acústica)• Química inorgánica• Fisicoquímica• Cinética química y química coloidal (Proyecto)
M4: Caracterización de Alimentos	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la ciencia de los alimentos• Fisicoquímica de los alimentos• Análisis de alimentos• Microbiología de los alimentos• Análisis microbiológico• Métodos modernos de análisis (Proyecto)
M5: Biotecnología aplicada	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la biotecnología• Biotecnología para los alimentos• Optativa 2• Ingeniería de sistemas biotecnológicos• Ética y bioseguridad (Proyecto)
M6: Ingeniería de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Termodinámica• Balances de materia y energía• Mecánica de fluidos• Optativa 1• Transferencia de calor y masa• Operaciones unitarias de los alimentos• Ingeniería y diseño de procesos (Proyecto)
M7: Tecnología y producción de los alimentos	<ul style="list-style-type: none">• Conservación de alimentos• Tecnología de procesos 1• Tecnología de procesos 2• Optativa 3• Sistemas de calidad e Inocuidad• Seminario de creatividad e innovación (Proyecto)
M8: Optimización de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniería de costos• Automatización y optimización de procesos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

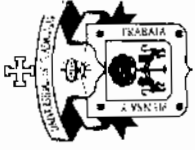
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

	<ul style="list-style-type: none">• Administración de recursos humanos• Optativa 4• Sustentabilidad (Proyecto)
M9: Salud y nutrición	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología de los alimentos• Inocuidad• Nutrición y sociedad (Proyecto)
M10: Orientación profesional en alimentos y biotecnología	<ul style="list-style-type: none">• Seminario de comunicación e introducción al plan de estudios• Seminario de creatividad e innovación• Seminario de titulación

Duración

El tiempo de duración se plantea en un promedio de ocho semestres incluida la titulación mediante el esquema de proyecto.

La planificación de materias por semestre es de seis en promedio y una carga igual o menor de 27 horas a la semana.

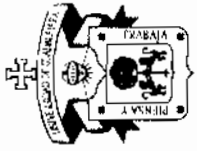


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Mapa del plan de estudios.

Semestre	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Total horas por semestre	Horas por semana	Créditos por semestre
1	C	Química Orgánica (60,24)	C	Introducción a la Microbiología (64)	C	Estadística (64)	C	Introducción a la ciencia de los alimentos (32)	C	Introducción a la tecnología (32)	T	384	24	
Horas														
Créditos														48
2	C	Química Orgánica (60,24)	C	Introducción a la Microbiología (64)	C	Probabilidad y estadística (64)	C	Microbiología de los alimentos (60,20)	CL	Microbiología de los alimentos (60,20)				
Horas														
Créditos														55
3	C	Equilibrio de fases (60,24)	C	Balances de materia y energía (64)	C	Bioquímica de alimentos (48, 16)	CL	Paralelismo de los alimentos (60,20)	CL	Análisis de alimentos (20, 60)				
Horas														
Créditos														416
Horas														
Créditos														48



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

	8	11	9	7	6	7	49
Créditos							
4	CT P	C P	C P	C P	C	CL Microbiológico (20,60)	
Horas							416 26
Créditos	7	11	9	9	9	7	52
5	CT P	C P	CL P P	CL P P	C P	C P P Ingeniería de Circuitos	
Horas							384 24
Créditos	5	9	7	7	11	9	48
6	C P	C P	CL P	C P	L	CL P P Métodos de moderados de análisis químico (16,48)	
Horas							384 24
Créditos	9	9	7	6	5	5	41
7	CT P	CT P	CL P	C P	C	C P P Nutrición y soporte	Seminario de titulación T
Horas							384 24
Créditos	9	7	7	6	6	6	43

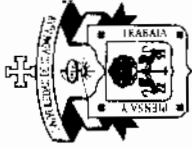


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

	8											
Horas		0									31	
Créditos		20					6		6	9		47
												382

Tipo	Optativas socioeconómicas	Tipo	Optativas de ciencias aplicadas	Tipo	Optativas de ciencias de la ingeniería	Tipo	Especializantes selectivas
C	Agropecuarias (48, 46)	C		CL	Enzimología de alimentos (48, 16)	CL	
	6		6		7		9
CT	Químicas (22, 16)	C		C	Biología molecular (48)	CL	
	5		6		9		9
CT	Farmacéuticas (32, 16)	C		C	Genética (48)	CL	
	5		6		9		9
C	Teoría de Secciones (48)	C		C	Alimentos transgénicos (48)	CL	
	6		6		6		9



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

C	48	C	
	6		6
CT	Diseño asistido por computadores (32,16)	C	
	48		6
CT	Liderazgo y emprendimiento (32,16)		
	48	CL	6
	5		
		C	6

El plan de estudios consideró las áreas determinadas por CACEI quedando como sigue:

Área	Horas
Básica	928
Ciencias de la ingeniería	1008
Ciencias aplicadas	624
Ciencias socioeconómicas	320



Proyectos.

El desarrollo de proyectos dentro de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología se realiza con base en dos momentos:

1. A lo largo de la carrera: Se desarrolló una secuencia modular dentro de la carrera, con el propósito de realizar una evaluación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes adquiridos en las materias integrantes de cada módulo. Dicha evaluación se lleva a cabo en la última materia de cada módulo, mediante un proyecto. El proyecto se presentará ante un jurado compuesto de tres a cinco profesores de las materias del módulo correspondiente, será el jurado quien establecerá los criterios de evaluación de los proyectos. El listado de materias donde se desarrollan proyectos son las siguientes:

Módulo	Materia
M1: Matemáticas	Análisis numérico y programación (Proyecto)
M2: Bioquímica	Bioquímica de alimentos (Proyecto)
M3: Físicoquímica	Cinética química y química coloidal (Proyecto)
M4: Caracterización de Alimentos	Métodos modernos de análisis (Proyecto)
M5: Biotecnología aplicada	Ética y bioseguridad (Proyecto)
M6: Ingeniería de procesos	Ingeniería y diseño de procesos (Proyecto)
M7: Tecnología y producción de los alimentos	Seminario de creatividad e innovación (Proyecto)
M8: Optimización de procesos	Sustentabilidad (Proyecto)
M9: Salud y nutrición	Nutrición y sociedad (Proyecto)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

2. Al finalizar la carrera: En la materia de seminario de titulación, donde se ofrece apoyo y asesoría al estudiante con el propósito de obtener el grado al finalizar la carrera.

Operación del plan de estudios.

Para la operación del plan de estudios se propone lo siguiente:

1. Se ofertarán 40 lugares por ciclo escolar, con lo cual, la matrícula total de la carrera será en cuatro años en el orden de 320 estudiantes.
2. Desarrollo de proyectos por etapas modulares, con el propósito de titulación y egreso de manera síncrona.
3. Seguimiento y asesoría en el desarrollo de prácticas profesionales en el octavo semestre.
4. Utilizar la plataforma institucional para incluir materiales instruccionales en línea.

Administración académica.

1. Crear una coordinación de carrera para atender las demandas del plan de estudios.
2. Proporcionar los recursos humanos y materiales requeridos como apoyo administrativo para la operación del plan de estudios.
3. Asignar un techo financiero para la realización de estudios de seguimiento y evaluación curricular del programa educativo.
4. Generar y operar una estrategia de difusión de la carrera que apoyada en material impreso, inserciones en prensa, Internet y otros medios de comunicación comercial se informe a la sociedad y los estudiantes de bachillerato la existencia de esta nueva opción profesional.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Plantilla docente y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para la operación del plan de estudios se cuenta con 27 docentes de tiempo completo especializados en alimentos o de la biotecnología.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se apoyará en el uso de la computadora y la búsqueda de información mediante Internet, fuentes de documentación diversas, así como laboratorios específicos donde trabajará en aplicaciones relacionadas con los alimentos y la biotecnología.

Promover la formación de egresados en programas de posgrado de calidad, relacionados con los alimentos y la biotecnología.

Infraestructura.

- Utilizar los laboratorios de ciencias básicas como los de química y física; así como también los laboratorios de biología molecular, bioquímica y microbiología industrial.
- Crear un laboratorio de biotecnología de alimentos en un plazo máximo de 3 años.
- Crear un laboratorio de cómputo especializado para la Ingeniería en Alimentos y Biotecnología con 70 metros cuadrados y 20 computadoras equipadas con software relacionado específicamente con el programa.
- Incrementar el acervo bibliográfico relacionado con la Ingeniería en Alimentos y Biotecnología con relación al existente en el Centro Integral de Documentación hasta alcanzar los requisitos establecidos por CACEI en un plazo máximo de 5 años.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Comisión curricular para el proyecto de la licenciatura en alimentos y biotecnología.

Dra. Blanca Rosa Aguilar Uscanga
Dra. Yokiushirdhilmara Estrada Girón
Dra. Mayra Márquez González
Mtra. María Esther Rodríguez Ramírez
Dr. Raúl Snell Castro
M.C. Jesús Antonio Jáuregui Jáuregui

Secretaría Académica

Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel

Coordinación de Programas Docentes

Dr. Enrique Michel Valdivia
Mtro. Julio Cesar Torres Velasco

Coordinación de Planeación

Mtra. Claudia Castillo Cruz



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

Bibliografía.

1. FAO. (2010). *Biotechnologías agrícolas en los países en desarrollo: Opciones y oportunidades en la agricultura, la silvicultura, la ganadería, la pesca y la agroindustria para hacer frente a los desafíos de la inseguridad alimentaria y el cambio climático*. FAO
2. ISAAA. (2010). *El uso de la biotecnología es una herramienta imprescindible para contribuir a la autosuficiencia y seguridad alimentaria de los países*. ISAAA.
3. CESJAL. (2009). *Informe socioeconómico del Estado de Jalisco balance de una década 2009*.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias
Exactas e Ingenierías

“Ingeniería en Alimentos y Biotecnología”

Propuesta de nuevo Programa Educativo en el CUCEI

División de Ingenierías

Guadalajara Jalisco, Noviembre de 2010



INDICE

Justificación de la apertura del PE de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.....	3
1. Fundamentación del proyecto.....	4
1.1 Aspecto social.....	4
1.1.1 Marco general de los alimentos y la biotecnología en América latina.....	5
1.1.2 Marco general de los alimentos y la biotecnología en México.....	8
1.2 Análisis Socioeconómico de la Región.....	10
1.3 Análisis de Mercado y Demanda Laboral para la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.....	14
1.3.1 Análisis de la política económica, ciencia y tecnología del Estado de Jalisco.....	14
1.3.2 Estudio de mercado para la pertinencia del programa educativo.....	18
1.3.3 Análisis comparativo con otros programas.....	22
1.4 Aspecto institucional.....	24
2. Objetivos del Proyecto.....	27
2.1 Objetivo general.....	27
2.2 Objetivos particulares.....	27
3. Perfil del Egresado.....	28
4. Metodología del Diseño Curricular.....	29
4.1 Fases y productos del diseño curricular.....	31
5. Estructura del Plan de Estudios.....	37
6. Criterios para su Implantación.....	42
6.1 Medios Tecnológicos.....	46
6.2 Establecimiento de Equivalencias.....	46
6.3 Requisitos de Ingreso.....	47
6.4 Administración académica.....	47
6.5 Duración del Programa.....	48
6.6 Servicio Social.....	48
7. El Plan de Evaluación y Actualización Curricular.....	48
8. Espacio Curricular.....	51
9. Presupuesto y proyección financiera.....	51
10. Planta académica.....	51
10.1 Planta docente.....	53
11. Infraestructura física.....	55
12. Bibliografía.....	57



Justificación de la apertura del PE de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología

El Plan Institucional de Desarrollo visión 2030, de la Universidad de Guadalajara establece en su política "Impulsar el desarrollo equilibrado de las entidades de la Red para atender la demanda educativa en las regiones del Estado en las distintas modalidades de educación."¹. En ese contexto, se hace propicia y se hace pertinente la apertura de nuevos programas educativos, que atiendan las necesidades sociales y del mercado laboral.

Por el carácter interdisciplinario de las diferentes ramas de la ingeniería moderna, el nacimiento y desarrollo de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología es favorable en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, ya que cuenta con una diversidad disciplinar que ayudaría a fortalecer el desarrollo de ésta nueva licenciatura.

Actualmente la FAO (2010) menciona que "La mayoría de las biotecnologías no puede explotarse plenamente ya que a menudo no están bien integradas con los componentes de los sistemas de producción, y con frecuencia se hace hincapié únicamente en los organismos modificados genéticamente, lo que eclipsa el resto de las biotecnologías y su contribución potencial para la agricultura. Habría que aprovechar, además, la sinergia entre los sectores público y privado para el logro de los objetivos previstos. Como consecuencia, las biotecnologías todavía no tienen un impacto significativo en la vida de las personas de la mayoría de los países en desarrollo."², esto significa que la demanda en el campo de los alimentos y la biotecnología se encuentra en desarrollo con demanda potencial.

El programa educativo que se propone abrir en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, *Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología* cae dentro de la categoría central de Biotecnología. Con base en lo anterior, permite



asegurar un desarrollo continuo y sustentable de ésta carrera dentro del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

1. Fundamentación del proyecto

1.1 Aspecto social.

De acuerdo al Servicio Internacional para la Adquisición de las Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA, por sus siglas en inglés), el número de personas que padecen de hambre y malnutrición a nivel mundial ha superado los 1,000 millones.³

Ante esta problemática social la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en su reporte de *Bioeconomía para 2030* menciona que “la biotecnología puede jugar un rol muy destacado al atender los retos más importantes de las economías y las sociedades mundiales durante las siguientes décadas”⁴

Para la OCDE, la bioeconomía es aquella parte de las actividades económicas que captura el valor latente presente en los procesos biológicos y biorecursos renovables para producir un mayor crecimiento y desarrollo sostenible y saludable; y, también en un contexto más restringido a lo industrial, como “una economía que usa biorecursos renovables, bioprocesos eficientes y ligamientos ecoindustriales para producir bioproductos sostenibles, trabajo e ingresos”⁴.

En números, las biotecnologías en el ámbito de la producción de alimentos reportan diversos beneficios, para James Clive “los cultivos biotecnológicos han permitido una ganancia en producción por 167 millones de toneladas; cantidad



que en el caso de los cultivos tradicionales habría requerido de 36 millones de hectáreas más.”⁵.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ha enunciado dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio que *“La reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental se han colocado a la cabeza de unos programas internacionales de trabajo apretados, como reflejan los Objetivos de Desarrollo del Milenio.”*² (FAO, 2007)

1.1.1 Marco general de los alimentos y la biotecnología en América latina.

Los alimentos y la biotecnología se ha reducido a una relación con alimentos genéticamente modificados, lo que supone altas inversiones y personal altamente capacitado, sin embargo, la biotecnología no se reduce solo a eso, para la FAO en su declaración publicada en marzo del año 2000 menciona que *“La biotecnología ofrece instrumentos poderosos para el desarrollo sostenible de la agricultura, la pesca y la actividad forestal, así como de las industrias alimentarias. Cuando se integra debidamente con otras tecnologías para la producción de alimentos, productos agrícolas y servicios, la biotecnología puede contribuir en gran medida a satisfacer, en el nuevo milenio, las necesidades de una población en crecimiento y cada vez más urbanizada.”*⁶

En los países desarrollados las biotecnologías son empleadas con regularidad en diversos procesos de producción de alimentos, pero en América Latina y de acuerdo al ICAA, *“se identificó a la biotecnología como una valiosa herramienta para incrementar la competitividad del sector agropecuario, debido a que su aplicación se relaciona con el cultivo de tejidos vegetales, la selección de procesos de mejoramiento convencional asistida por marcadores moleculares y la*



tecnología transgénica. Sin embargo, aunque los países latinoamericanos han incursionado en el uso y aplicación de biotecnología, el proceso se ha dado con diferentes niveles de complejidad y escala en función de la situación económica y el estado de la capacidad instalada (científica y tecnológica) en cada uno de ellos.”⁷

De acuerdo con el ICAA la aplicación de la biotecnología en la región Andina constituida por Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela se encuentra en la siguiente situación:

“Las aplicaciones actuales de la biotecnología incluyen insumos biológicos agrícolas como biofertilizantes, biopesticidas, cultivos transgénicos, biocombustibles, nutraceuticos y cosméticos. También es de suma importancia el desarrollo de nuevos fármacos, vacunas, enzimas industriales, colorantes y una gama variada de nuevos productos. La mayor inversión en biotecnología en esta región se ha centrado en las aplicaciones biofarmacéuticas. La razón principal es la riqueza biológica, química y genética de las plantas, animales y microorganismos presentes en sus países, que ofrecen una excelente oportunidad para el desarrollo de nuevos fármacos. Se calcula que aproximadamente el 25% de todos los fármacos en uso hoy en día provienen de 18 Institutos Interamericano de Cooperación para la Agricultura fuentes botánicas, debido a lo cual los mayores porcentajes de inversiones relacionadas con la biotecnología se presentan en aplicaciones para la salud. Sin embargo, aunque en proporciones inferiores, también están creciendo rápidamente aplicaciones biotecnológicas en la agricultura y el medio ambiente, así como la producción de biomateriales.”⁷

La aplicación de la biotecnología para la región del Caribe compuesta por 25 islas y cuatro países continentales, se encuentra en la siguiente situación:



“Jamaica, República Dominicana y Trinidad y Tobago poseen capacidad instalada y recursos humanos preparados para la investigación y el desarrollo de la biotecnología, por lo que podrían convertirse en el foco para el desarrollo de esa área en el Caribe. La riqueza de la biodiversidad vegetal y marina de la región podría ser explotada como una fuente de diversificación económica.”⁷

En la región central, compuesta por países como Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras Nicaragua y Panamá la situación de aplicación de la biotecnología se encuentra de la siguiente manera:

“Los principales productos que en 2005 Centroamérica exportó al mundo incluyen café sin descafeinar, bananos, azúcar de caña, piñas tropicales, medicamentos vitaminados y preparaciones alimenticias, así como circuitos integrados digitales, partes y accesorios para máquinas automáticas de procesamiento de datos, instrumentos y aparatos de medicina.

Las principales mercancías que se importaron incluyeron: aceites de petróleo o de minerales bituminosos, aceites ligeros, circuitos integrados y micro-estructuras electrónicas, medicamentos vitaminados, aceites crudos de petróleo, vehículos, televisores, maíz amarillo y preparaciones alimenticias (SIECA, 2005).”⁷

Una de las regiones con producción de alimentos es la Sur, en esta zona se encuentran países como Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay:

“Brasil es un líder mundial en la producción de biocombustibles, con una producción de 16 billones de litros de etanol. Los incrementos en la productividad y la producción se deben en parte a la adopción de los cultivos biotecnológicos y de las tecnologías apropiadas. Esta tendencia difiere de los países situados al norte de Suramérica, en los cuales la adopción de esta tecnología no ha tenido la misma acogida.”⁷



Las región andina, caribe, central y sur utilizan la biotecnología para mejorar cultivos y potenciar la siembra en lo que se denomina agrobiotecnología casi de manera exclusiva.

1.1.2. Marco general de los alimentos y la biotecnología en México

En México la situación con respecto a los países de otras regiones de América latina es alentadora de acuerdo con el ICAA, *“En el país se utiliza ampliamente la biotecnología aplicada al mejoramiento de los cultivos agrícolas de maíz, trigo, soja, arroz, frijol, algodón, café, frutales y tomate. y de manera limitada en el sector pecuario”*⁷. México también tiene avances en términos de bioseguridad con lo que se pretende prevenir y controlar los posibles riesgos del uso y aplicación de los productos biotecnológicos en la salud humana y la protección animal, vegetal y ambiental.

México es pionero en la siembra comercial de cultivos genéticamente modificados *“En 1996, México fue uno de los primeros seis países que a nivel mundial iniciaron la siembra comercial de cultivos genéticamente modificados, al permitir la liberación al ambiente de algodón Bt”*⁷

En México, se realiza investigación utilizando biotecnología, sin embargo, los cultivos genéticamente modificados que actualmente se liberan al ambiente pertenecen en su totalidad a compañías biotecnológicas extranjeras.

Los centros de investigación ubicados en México utilizan las diferentes modalidades de la biotecnología para propósitos como: cultivo de tejidos, micropropagación, clonal, embriogénesis somática, ingeniería genética mediante marcadores moleculares y bioquímicos, mejoramiento genético, proteómica y genómica. También los centros de investigación frecuentemente publican sus



avances en temas como bioinsecticidas, biofertilizantes, aditivos biológicos, control de plagas, bioprocesamiento, acuacultura, etc.

En términos del marco regulatorio, México, cuenta con varios organismos que intervienen en este ámbito y son:

- La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), creada en 1999.
- La CIBIOGEM coordina las políticas federales relacionadas con la producción, exportación, movimiento, propagación, liberación y consumo de los OGM.

También se han desarrollado las Leyes específicas para normar y regular la biotecnología como:

- Ley de Bioseguridad para México, la cual codifica las políticas de biotecnología en línea con las obligaciones adquiridas ante la ratificación del Protocolo de Cartagena y define las respectivas responsabilidades y jurisprudencias de los ministerios y agencias encargados de las regulaciones en biotecnología.
- Ley General de Salud, de la cual se derivan seis reglamentos (para insumos, para la salud, control sanitario de productos y servicios, de investigación para la salud, de control sanitario de publicidad, de sanidad internacional, control sanitario de actividades, establecimiento, productos y procesos).
- Ley de Sanidad Vegetal
- La Ley Federal de Variedades Vegetales
- La Ley de Semillas
- La Ley de Desarrollo Rural Sustentable



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

- La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA) y su Reglamento.

1.2 Análisis Socioeconómico de la Región.

El análisis socioeconómico de la región para el proyecto de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, comprende el análisis de aspectos económicos relacionados con la aportación al Producto Interno Bruto nacional por parte del Estado, producción de alimentos como la leche, carne bovina y maíz y las exportaciones e importaciones relacionadas al ámbito de los alimentos.

Como antecedente histórico en el año 2000, el estado aportaba 5.9% de la riqueza nacional; para el año de 2007 sólo 5.7% (CESJAL, 2009)⁸, sin embargo,

Participación de Jalisco en el Producto Interno Bruto Nacional										
Periodo	Total	1 Agropec., Silvic. y Pesca	2 Mineria	3 Industria Manuf.	4 Constr.	5 Electric. Gas y Agua	6 Comerc., Restaur., Hoteles	7 Transp., Almac. y Comunic.	8 Servs. Fin., Seguros, Activ. Inm. y de Alquil.	9 Servicios Com. Soc. y Pers.
2000	5.9%	8.4%	6.7%	6.7%	6.9%	2.5%	7.7%	6.6%	5.6%	5.0%
2001	6.0%	9.2%	6.7%	6.7%	5.9%	2.5%	7.8%	6.8%	5.4%	5.1%
2002	5.9%	9.5%	6.6%	6.6%	5.5%	2.4%	7.8%	6.8%	5.1%	5.1%
2003	5.8%	9.0%	6.5%	6.5%	5.0%	2.1%	7.6%	6.8%	5.2%	5.2%
2004	5.9%	9.2%	6.5%	6.5%	5.8%	2.0%	7.6%	6.7%	5.0%	5.2%
2005	5.8%	9.2%	6.5%	6.5%	5.8%	2.0%	7.5%	6.7%	5.0%	5.2%
2006	5.8%	9.0%	6.1%	6.1%	5.1%	2.0%	7.6%	6.8%	5.0%	5.2%
2007	5.7%	8.9%	6.0%	6.0%	4.9%	1.9%	7.6%	6.8%	4.9%	5.2%
Promedio	5.8%	9.1%	6.5%	6.5%	6.6%	2.2%	7.6%	6.8%	5.2%	5.1%

Fuente: Elaboración propia con base en: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI; Banco de Información Económica, PIB por entidad federativa.

en términos de producción agropecuaria, Jalisco se ha convertido en un importante Estado ya que en ese sector y durante el periodo 2000 a 2007 aportó, en promedio, 9.1% del total de la riqueza generada en ese sector (CESJAL, 2009)⁸.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 División de Ingeniería

En términos de producción de leche, Jalisco se encuentra en el primer lugar nacional, seguido por Coahuila.

Volumen de producción de leche													
Miles de litros (2000 - 2009)													
Estados	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio	TMCA	%
Jalisco	1,684,496	1,696,341	1,724,915	1,718,196	1,721,409	1,716,707	1,703,651	1,799,939	1,867,636	1,926,046	1,755,934	1.4%	17.4%
Coahuila	906,534	1,003,667	1,018,340	1,109,958	1,140,097	1,231,915	1,302,265	1,343,051	1,422,045	1,341,721	1,181,962	4.0%	11.7%
Durango	925,401	944,099	942,925	991,921	998,934	990,777	1,054,487	1,059,520	1,075,487	996,850	998,031	0.8%	9.9%
Chihuahua	739,851	776,941	806,995	722,830	813,522	813,664	818,927	828,418	912,108	929,810	816,307	2.3%	8.1%

Fuente: SIAP con datos de las delegaciones de la SAGARPA
 Cifras preliminares para el año 2009
 El porcentaje (%) de la producción es con respecto al promedio del total nacional en el periodo 2000 - 2009.

En producción de carne bovina, nacionalmente Jalisco se ubica en segundo lugar, el ritmo de crecimiento promedio anual registrado durante el periodo de 2000 a 2008 obtuvo un saldo negativo de -0.1%. Veracruz como líder nacional reportó una tasa de 1.5% (CESJAL, 2009)⁸.

Volumen de producción bovina												
Toneladas (2000 - 2008)												
Estados	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Promedio	TMCA	%
Veracruz	389,413	398,028	406,750	411,660	381,930	399,873	429,691	437,064	453,339	411,972	1.5%	14.2%
Jalisco	352,610	339,793	345,232	346,310	353,673	344,865	347,665	349,100	347,594	347,451	-0.1%	11.9%
Chiapas	177,252	170,563	177,532	186,582	189,061	186,390	187,411	193,137	196,032	184,864	1.0%	6.4%
B. California	113,928	110,975	102,249	96,257	109,955	120,299	132,185	142,342	130,786	117,326	1.4%	4.0%

Fuente: SIAP con datos de las delegaciones de la SAGARPA
 Cifras disponibles hasta el año 2008
 El porcentaje (%) de la producción es con respecto al promedio del total nacional en el periodo 2000 - 2008.

Jalisco es líder nacional en la producción de maíz de temporal. Sin embargo, su dinamismo en los últimos años ha disminuido, en la década de 2000 al 2009 en promedio creció anualmente 6.1%. Cabe destacar que la producción del año 2000 es atípica, de eliminarse ese valor el crecimiento promedio anual resultaría negativa.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

Volumen de producción de maíz (temporal)													
Toneladas (2000-2009)													
Estados	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio	TMCA	%
Jalisco	841,319	1,024,578	1,370,649	1,018,053	1,890,334	1,278,327	1,958,005	1,744,482	1,704,045	1,517,880	1,543,345	6.1%	19.8%
Edo. de Méx.	958,051	1,283,998	982,530	882,897	1,020,268	574,012	779,674	863,408	1,017,819	732,884	909,294	-2.8%	11.5%
Guerrero	742,152	524,078	944,074	881,090	801,971	948,525	950,599	911,995	1,035,437	988,456	838,836	2.7%	10.8%
Veracruz	588,478	541,283	321,187	750,832	757,848	508,440	854,891	728,798	749,987	927,439	673,716	4.5%	8.5%
Chiapas	535,890	825,668	379,507	709,268	853,698	595,792	580,858	609,192	482,180	504,031	587,568	-0.8%	7.2%

Fuente: SIAP, con datos de las delegaciones de la SAGARPA

Cifras disponibles hasta el año 2008

El porcentaje (%) de la producción es con respecto al promedio del total nacional en el periodo 2000 - 2008.

En el Informe Socioeconómico del Estado de Jalisco (CESJAL, 2009)⁸, y en relación al sector agropecuario menciona que se "registró una tasa media de crecimiento anual de 6.2% para el periodo 2000-2007."

Productividad media del trabajo de Jalisco por gran división de la actividad económica (cifras en pesos de 1993)									
Periodo	Total	1	2	3	4	6	7	8	9
		Agropec., Silvic. y Pesca	Minería	Industria Manuf.	Constr.	Comerc., Restaur., Hoteles	Transp., Almac. y Comunic.	Servs. Fin., Seguros, Activ. Inm y de Alquil.	Servicios Com. Soc. y Pers.
2000	34,636.26	22,326.07	32,365.49	28,219.86	29,673.38	35,217.61	117,114.29	120,881.54	23,845.03
2001	33,533.92	25,699.21	22,357.35	26,052.19	24,487.44	33,398.90	130,487.24	134,448.81	22,246.32
2002	33,796.34	26,344.80	24,427.55	29,182.36	23,844.51	32,302.64	110,163.23	122,875.07	21,442.91
2003	33,758.76	27,707.65	27,718.51	32,256.94	21,577.94	28,061.20	132,473.20	113,547.19	21,652.67
2004 p/	34,657.78	26,603.60	32,298.89	33,791.92	24,194.80	30,636.28	154,936.79	110,584.90	20,435.05
2005	36,344.64	29,788.03	48,642.25	36,701.10	17,566.52	32,499.71	135,235.43	88,506.81	23,337.35
2006	36,986.99	30,056.06	49,470.81	34,171.14	14,547.93	34,663.75	126,111.88	93,284.84	25,567.03
2007	36,811.59	34,001.66	29,244.22	34,341.03	14,205.98	32,356.75	133,633.47	82,793.78	23,597.99

p/ Hasta este año los datos de población se toman de la ENE y después se comienza con los de la ENOE

Notas: la categoría 5 de la metodología tradicional (electricidad, gas y agua) fue incluida en la 2 debido a la metodología que emplea la ENE. Los denominados como "Servicios diversos" en la ENE fueron incluidos en la última división.

Fuente: elaboración propia con base en INEGI: BIE.

En Jalisco las exportaciones relacionadas con el área de alimentos han tenido aumentos, como lo indica el Informe Socioeconómico del Estado de Jalisco (2009)⁸ "Otros sectores que mostraron incrementos importantes en las exportaciones son: animales vivos, con un crecimiento de 531%; productos del reino vegetal, con 795%; productos de las industrias alimentarias, bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados, con



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

297%”.

Exportaciones de Jalisco por sección arancelaria										1/2
Cifras en miles de dólares	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TMCA
SECCIÓN I Animales vivos	33,250	37,750	35,784	20,445	2,220	2,000	2,120	132,277	210,008	25.0%
SECCIÓN II Productos del reino vegetal	55,357	61,040	67,870	45,980	140,908	176,585	255,359	390,308	485,795	31.5%
SECCIÓN III Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	4,573	2,753	3,012	5,783	20,440	25,582	31,730	40,971	60,614	38.1%
SECCIÓN IV Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados	537,944	510,802	607,053	815,019	875,502	1,211,143	1,172,740	1,861,910	1,585,278	14.0%

Fuente: SEIJAL, Comercio exterior.

En el rubro de las importaciones que tienen que ver con los alimentos también se destacaron incrementos “En el segmento medio alto de crecimiento en importaciones, se encuentran: productos del reino vegetal, con 391%; metales comunes y manufacturas de estos metales, con 241%; productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados, con 232%, seguido por grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal con 226%.” (CESJAL, 2009)⁸.

Importaciones de Jalisco por sección arancelaria										1/2
Cifras en miles de dólares	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TMCA
SECCIÓN I Animales vivos	\$250,572	\$242,352	\$228,066	\$170,913	\$140,585	\$176,693	\$187,305	\$657,371	\$488,216	8.7%
SECCIÓN II Productos del reino vegetal	\$377,427	\$428,454	\$472,964	\$502,934	\$402,261	\$662,730	\$679,215	\$1,399,488	\$1,654,433	22.0%
SECCIÓN III Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	\$112,373	\$61,568	\$95,061	\$115,971	\$153,089	\$197,916	\$140,658	\$247,552	\$366,658	15.9%
SECCIÓN IV Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados	\$283,775	\$302,008	\$308,193	\$331,085	\$268,137	\$607,116	\$672,250	\$1,070,401	\$944,067	16.2%

Fuente: SEIJAL, Comercio Exterior.



El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara ha definido objetivos y estrategias puntuales que pretenden atender y dar impulso a las anteriores actividades económicas entre los que destaca la creación de nuevas carreras como es la carrera en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

1.3 Análisis de Mercado y Demanda Laboral para la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

El análisis de mercado de la presente propuesta curricular toma en cuenta diversos componentes. El primero es el análisis de la política económica que tiene el Estado de Jalisco con respecto a la Biotecnología. El segundo es la elaboración, y aplicación de un instrumento para establecer la demanda en empresas de alimentos y bebidas en donde se lleven a cabo procesos de integración de la biotecnología y los alimentos.

1.3.1 Análisis de la política económica, ciencia y tecnología del Estado de Jalisco.

Dentro del Estado de Jalisco y desde el año 2000, se decidió en apostarle fuertemente al desarrollo de su propia industria de alta tecnología concentrándose principalmente en dos áreas del conocimiento:

- 1) Biotecnología
- 2) Tecnologías de información, microelectrónica y multimedia.



Seleccionando en ambos campos del conocimiento nichos específicos de mercado con base en sus propias fortalezas (El Estado de Jalisco, 2003)⁹.

Desde el año 2000, Jalisco estableció la propia Política Jalisciense de Biotecnología⁹, la cual identifica cinco áreas de actividad científico-tecnológica que promoverá como base para la creación de nuevas empresas de base biotecnológica las cuales demandarán personal calificado y capacitado en áreas como: 1) Procesos bioquímicos en la industria de alimentos y del tequila, 2) cultivo de tejidos vegetales para micro propagación de especies de interés comercial, 3) manejo y trasplante de embriones, para la producción pecuaria, 4) biorremediación, y 5) terapia génica, en su sentido más amplio (El Estado de Jalisco, 2003)⁹.

El Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013¹⁰, marca como objetivo general fomentar, promover y coordinar las políticas de apoyo a la investigación y desarrollo científico, tecnológico e Innovación en Jalisco, dentro del objetivo particular 3 establece, impulsar el incremento de la competitividad de los sectores forestal, agrícola y alimentario, por medio del desarrollo de la biotecnología aplicada a sus procesos y productos.

El Estado de Jalisco busca implementar el Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013¹⁰ mediante diversas líneas y acciones, como las siguientes:

Línea estratégica 3. Apoyo a proyectos de alta tecnología de los sectores estratégicos, en pro del cumplimiento de una visión única de generación de innovación tecnológica y agregación de valor para el desarrollo económico y social, **articulación PED Jalisco 2030**¹⁰.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013		Articulación PED Jalisco 2030		
Estrategia	Línea	Eje	Objetivo estratégico	Estrategia
Apoyo a proyectos de alta tecnología de los sectores estratégicos, en pro del cumplimiento de una visión única de generación de innovación tecnológica y agregación de valor para el desarrollo económico y social.	Impulso en ciencias y tecnologías avanzadas como nanotecnología, biotecnología	Empleo y crecimiento	Innovación, el diseño y el desarrollo tecnológico	E1) Apoyo de la reconversión tecnológica de los sectores empresariales prioritarios a través de estudios de inteligencia competitiva, análisis de valor, estrategia tecnológica, así como proyectos de innovación preferentemente tecnológica efectuados por las universidades del estado. E2) Fomentar las labores de investigación para ampliar la gama de



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
 DISEÑO DE INGENIERÍA

				tecnologías aplicables al desarrollo productivo del estado y gestionar un proceso de desregulación en los registros de patentes y marcas que frenan la innovación
--	--	--	--	---

Fuente: Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013

Línea estratégica 3. Apoyo a proyectos de alta tecnología de los sectores estratégicos, en pro del cumplimiento de una visión única de generación de innovación tecnológica y agregación de valor para el desarrollo económico y social, **articulación PECITI 2007-2013**¹⁰.

Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013		Articulación PECITI 2007-2013
Estrategia	Línea	Estrategia
Apoyo a proyectos de alta tecnología de los sectores estratégicos, en pro del cumplimiento de una visión única	Impulso en ciencias y tecnologías Avanzadas como nanotecnología, biotecnología	Estrategia 7 Mejorar, diversificar e incrementar la inversión en ciencia, tecnología e innovación, así como generar nuevos esquemas que promuevan la participación del sector privado y de las entidades federativas en este rubro.



de generación de innovación tecnológica y agregación de valor para el desarrollo económico y social		Estrategia 10 Orientar las aplicaciones de la investigación científica y tecnológica mexicana en áreas prioritarias y estratégicas, con un enfoque multisectorial e interdisciplinario, para coadyuvar a la solución de problemas nacionales y elevar los niveles de bienestar social
---	--	---

Fuente: Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013

El Programa Estatal de Ciencia, Tecnología de Jalisco, indica que con un monto de 5 millones, se ha trabajado en el desarrollo de la biotecnología agrícola y alimentaria en el estado de Jalisco. Dicho biocluster señala la existencia y consolidación de 34 empresas biotecnológicas en Jalisco, lo cual permitirá avanzar en la implantación de la Política Jalisciense de Biotecnología (Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 2007-2013)¹⁰.

1.3.2 Estudio de mercado para la pertinencia del programa educativo.

El trabajo de encuesta se solicitó a la empresa especializada “*Bindu Comunicación Estratégica*” quien aplicó un cuestionario estructurado con preguntas multivariadas en el mes de octubre del año 2010.

Los resultados se obtuvieron a partir la realización de 35 entrevistas que se conforman de la siguiente forma:

- 31 Entrevistas a proveedores y productores de la industria alimenticia (cárnicos, lácteos, panificación, bebidas fermentadas)



- 4 Entrevistas a organismos certificadores de la industria alimenticia (asesores consultores y órganos reguladores)

Con el presente estudio queda demostrado que es pertinente la apertura de la carrera en Ingeniería en alimentos y biotecnología, ya que es evidente las necesidades que enfrentan las empresas en cuestiones de investigación, calidad, buenas prácticas de manufactura, inocuidad, cuidado del medio ambiente y desarrollo de nuevos productos.

1. De entre los principales hallazgos del sondeo se pueden recapitular los siguientes aspectos:

Cuando se le preguntó a los entrevistados si deseaban agregar alguna otra observación con respecto a sus conocimientos y habilidades, los comentarios fueron los siguientes:

1. Liderazgo.
2. Conocimientos en estadísticas.
3. Conocimientos sobre derecho laboral.
4. Conocimiento y manejo de Normas nacionales e internacionales.
5. Conocimientos sobre microbiología sanitaria.
6. Conocimiento sobre estadística.
7. Manejo de costos.
8. Manejo en procesos de transformación agroindustriales.
9. Manejo de maquinaria, como equipos de transportación.
10. Especialización en inocuidad.
11. Que cuente con práctica previa en manejo de laboratorio.
12. Buen manejo de Higiene y calidad.

2. Las tres áreas de oportunidad para desarrollar en la industria alimenticia son.

- a) Riesgo toxicológico b) Biotecnología c) Investigación



3. Al indagar cuáles son los tópicos que tienen mayor aplicación en las empresas se encontró que las organizaciones buscan en primera instancia cumplir con las normas y reglamentos de calidad e inocuidad alimentaria más que por la innovación, investigación y aplicación de nuevos sistemas como el uso de la Biotecnología, en esta opinión coinciden empresas y organismos de certificación.

4. Las áreas con mayor potencial de crecimiento, explotación en la industria alimenticia se muestran como:

Enzimas Microorganismos modificados Transgénicos

Estos procesos pueden desarrollarse e incorporarse a la industria de alimentos para innovar, diseñar y desarrollar nuevos productos.

5. Ambos grupos entrevistados aseguran que en la industria alimenticia hace falta realizar investigación para desarrollar estrategias y proyectos que ayuden a solucionar el problema de la gestión de los residuos agroindustriales y el aprovechamiento integral de los insumos, las áreas de oportunidad que se identifican están en reciclar para la generación de nuevos productos y/o usar el residuos como combustible alternativo

6. Un área de oportunidad que se enmarca en este sondeo de opinión por parte de la industria alimenticia es buscar métodos que conserven el valor nutricional de los alimentos a través de métodos como la liofilización, ya que aún se siguen utilizando los métodos tradicionales de refrigeración y conservadores en las etapas de envasado y conservación de los alimentos.

7. Los resultados de las entrevistas reflejan que el 58% de las empresas consultadas no utilizan la biotecnología en sus procesos de producción, existe entonces gran oportunidad de acción laboral para el ingeniero en alimentos y



biotecnología de innovar en las empresas procesos de mejora y desarrollar investigación.

8. Con respecto a la formación de un nuevo perfil académico como es la Carrera en Ingeniería de alimentos y biotecnología, a los expertos les parece interesante el perfil ya que no existe una base tan especializada.

9. Se determino que las habilidades y conocimientos que debe tener un profesionista que labora en la industria alimenticia que permitan mejorar los procesos actuales y que son considerados los de mayor importancia por su aplicación son:

- Normas y reglamentos
- Buenas prácticas de manufactura con el
- Seguridad e Higiene
- Auditorias
- Sistemas de calidad

10. El perfil del Ingeniero en Alimentos y biotecnología según las habilidades y conocimientos que debe poseer para un ejercicio profesional pleno y acorde a los requerimientos de las organizaciones, será el de una persona organizada y sistemática, que tenga compromiso con la calidad, capacidad de análisis, visión a largo plazo, que cuente con la habilidad necesaria para sostener un trabajo interdisciplinario y que pueda trabajar en equipo, que sea emprendedor, que pueda evaluar y dirigir proyectos, capacidad y habilidad para comunicarse, esto como lo más relevante mencionado en el sondeo por el entrevistado.

11. Actualmente el 52% de las empresas entrevistadas cuentan con convenios con universidades como la U de G, ITESO, UNIVA, Tecnológica de Arandas y



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

CETI para la realización de prácticas profesionales y el 100% de las mismas empresas están dispuestas a realizar convenios con la U de G para que los futuros profesionales en Ingeniería en alimentos y biotecnología realicen sus prácticas profesionales.

12. La trascendencia del presente sondeo tiene un nivel de alcance de 15,898 trabajadores representados en 33 organizaciones de la Industria alimenticia y a 314 empresas representadas a través de los Asesores y Organismos Reguladores.

El estudio completo se encuentra adjunto a este proyecto curricular.

1.3.3 Análisis comparativo con otros programas.

En el Estado de Jalisco se identificaron una serie de ofertas educativas relacionadas con los alimentos o con la biotecnología que a continuación se enlistan:

Universidades del Estado de Jalisco que ofertan carreras en ingeniería en alimentos ó ingenierías en biotecnología				
Universidad	Carrera	Duración	Modalidad	Enlace web
UaG	Ingeniería de alimentos	12 cuatrimestres (4 años)	Presencial	Enlace
	Ingeniería en biotecnología	11 cuatrimestres (3 años 8 meses)	Presencial	Enlace
ITESO	Ingeniería de alimentos	9 semestres (4 años 6 meses)	Presencial	Enlace
ESAD	Ingeniería en biotecnología	12 cuatrimestres	A distancia	Enlace



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

		(4 años)		
TEC	Ingeniería en biotecnología	<u>9 Semestres</u> (4.5 años)	Presencial	<u>Enlace</u>
	Ingeniería en Agrobiotecnología	<u>9 Semestres</u> (4.5 años)	<u>Presencial</u>	<u>Enlace</u>
	Ingeniero en Industrias Alimentarias	<u>9 Semestres</u> (4.5 años)	<u>Presencial</u>	<u>Enlace</u>
UVM	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biotecnólogo	<u>9 semestres</u> (4.5 años)	Presencial	<u>Enlace</u>

La propuesta de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología pretende formar a profesionales en 4 años incluyendo práctica profesional, además la presente propuesta integra la visión de los alimentos y la biotecnología, profesionales que el mercado necesita y otras instituciones educativas no ofrece.

Para revisar el análisis comparativo consulte **el anexo I**

En la Universidad de Guadalajara se identificaron una serie programas educativos relacionadas con los alimentos o con la biotecnología que a continuación se enlistan:

Carrera	Campus	Duración	Modalidad	Página web
Licenciatura en Ciencia de los Alimentos	CUCBA	4.5 años	Presencial	<u>Enlace</u>
Ingeniería en Bioquímica	CULAGOS	4 años	Presencial	<u>Enlace</u>

Para revisar el análisis comparativo consulte **el anexo II**



1.4 Aspecto institucional

A partir del año de 1989 la Universidad de Guadalajara llevó a cabo una de las transformaciones más interesantes de su historia, entre las que se encontraba en primer término una propuesta para la planeación, descentralización y regionalización de la Universidad. Producto de ello se crea en el año 1994 la Red Universitaria se sustituyó un modelo educativo centralizador, rígido y con poca capacidad para el crecimiento, a una institución descentralizada, ágil y eficaz, pasando de ser una Universidad centralizada a una Universidad modernizada.

El documento denominado "Estudio del Gigantismo a la Red Universitaria"¹¹ (1990:1994) presenta como propuesta para la descentralización, la constitución de seis Campus temáticos con sede en la ZMG y seis Campus Universitarios con sedes regionales en los Altos (Lagos de Moreno), la Costa (Puerto Vallarta), Sur (Ciudad Guzmán), Ciénega (Ocotlán), Los Valles (Ameca), Norte (Colotlán). Inicialmente se crearon los Centros Universitarios de los Altos, Costa, Sur y Ciénega y posteriormente los correspondiente en Ameca y el Norte del Estado.

A partir del año de 1994 inició sus funciones el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías donde existen grandes expectativas para la sociedad de la zona metropolitana de la Ciudad de Guadalajara del Estado de Jalisco.

En la actualidad la Universidad de Guadalajara ha invertido tiempo y esfuerzo de la comunidad universitaria en desarrollar el Plan Nacional de Desarrollo Institucional Visión 2030 en donde se establecen los lineamientos a futuro de la Universidad.

El plan es un documento que recoge y sistematiza las políticas institucionales, así como los objetivos y las estrategias que de ellas se derivan. Además, propone,



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

define y enmarca lo que como comunidad universitaria queremos y debemos ser, partiendo de una visión crítica de la forma en la que hemos conducido nuestras actividades, y postulando las grandes tareas a desarrollar por los miembros de nuestra institución.

La visión 2030 de la Universidad de Guadalajara menciona lo siguiente:

“Es una Red Universitaria con reconocimiento internacional, incluyente, flexible y dinámica; líder en las transformaciones de la sociedad, a través de formas innovadoras de producción y socialización de conocimiento.”¹

Con base en esta visión el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería ha desarrollado un programa educativo innovador que mejora diversos procesos de la producción de alimentos.

El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías ofrece programas educativos multidisciplinares, orientados en la innovación educativa centrada en el aprendizaje, haciendo énfasis en el uso eficiente de tecnologías de la información y la comunicación. Adicionalmente a una formación académica sólida, se promueve la formación integral de los estudiantes, de manera que cuenten con los elementos que faciliten una mejor adaptación al mundo laboral, contribuyendo desde su espacio de trabajo a un mayor desarrollo de la sociedad.

En la actualidad la Universidad de Guadalajara ha tenido cambios y evoluciona de acuerdo a las necesidades de la sociedad, esto lo hace evidente en la definición del plan de desarrollo institucional visión 2030.

Acorde con los retos de tecnología, presentes y de futuro de esta casa de estudios y del PDI visión 2030, la propuesta de la licenciatura en ingeniería en alimentos y biotecnología se fundamenta en las políticas generales:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

“2.- Impulsar el desarrollo equilibrado de las entidades de la Red para atender la demanda educativa en las regiones del Estado en las distintas modalidades de educación.

3.- Fomentar una cultura de innovación y calidad en todas las actividades universitarias.

7. Promover la equidad, el desarrollo sustentable y la conciencia ecológica.”¹

Junto con esto, el programa referido se desarrolla con base en las siguientes políticas, objetivos y estrategias de formación y docencia:

Políticas

“3.- Promover un modelo educativo enfocado en el estudiante y centrado en el aprendizaje, apoyado en las mejores prácticas pedagógicas y en las tecnologías de la información y la comunicación.

6.- Atender la demanda educativa en las regiones del Estado a través de diversas modalidades de educación.”¹

Objetivos y estrategias

Objetivo 2.8 *Ampliar la cobertura educativa a través de modalidades no convencionales.*

Estrategias

2.8.1 Identificar los programas educativos y cursos que pueden ser impartidos mediante modalidades no convencionales.

2.8.2 Incorporar grupos de investigación al diseño de programas de estudio en modalidades no convencionales en colaboración con los Centros Universitarios y los sistemas de la Universidad.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

2.8.3 Adecuar la normatividad institucional para facilitar la administración de programas y cursos en línea.

Objetivo 2.9. *Diseñar y operar programas académicos en red.*

Estrategias

2.9.1 Adecuar los procesos de la administración académica para facilitar la operación de programas académicos en red.

2.9.2 Desarrollar y renovar la infraestructura tecnológica de interconexión de las entidades de la Red Universitaria.

2.9.3 Incorporar el uso de las tecnologías de información y comunicación en todos los niveles y programas educativos¹.

2. Objetivos del Proyecto.

2.1 Objetivo general

Formar ingenieros en alimentos y biotecnología capaces de innovar, intervenir en procesos de producción alimentaria a partir de biotecnologías

2.2 Objetivos particulares

La Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología establece los siguientes objetivos:

1. Formar profesionistas con una base científica sólida en el área de la ingeniería de los alimentos, con especial énfasis en el desarrollo de nuevos productos así como la inocuidad y conservación de los mismos.
2. Incorporar la Biotecnología a la Ingeniería de Alimentos para la mejora de la calidad nutricional de los mismos, el desarrollo de nueva tecnología y valor agregado en la industria.



3. Desarrollar competencias en el egresado que le permitan participar en el diseño y optimización de plantas de procesamiento y conservación de alimentos.
4. Formar egresados que promuevan la sustentabilidad en la cadena productiva de la industria alimentaria, a través de la reducción, reutilización y reciclado de los desechos.
5. Fomentar en el egresado su participación en la innovación y desarrollo de la industria regional.
6. Promover en el egresado la ética profesional que fomente una industria alimentaria socialmente responsable.

3. Perfil del Egresado.

El Ingeniero en Alimentos y Biotecnología es el profesional que aplicará la biotecnología a la ciencia y tecnología de los alimentos, a lo largo de toda la cadena productiva de la industria alimentaria con el fin de mejorar la calidad nutricional, conservación y presentación de los alimentos, buscando también la reutilización de los residuos generados. Además, el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología participa en la innovación y mejora de los procesos artesanales e industriales de la región, así como en la función social que debe desempeñar la industria de los alimentos en el logro de una población mejor alimentada.

En particular, el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología:

- Participa en el desarrollo de nuevas tecnologías para el procesamiento de los alimentos con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos.



- Participa en el diseño de procesos, seleccionando el equipo más apropiado para cada tipo de alimento, reduciendo la generación de los residuos y el máximo aprovechamiento de la energía. A través de procesos biotecnológicos propone la reutilización de residuos de la industria alimentaria, a fin de favorecer la protección ambiental y la sustentabilidad de la industria, identificando áreas de oportunidad en la obtención de productos de valor económico.
- Caracteriza y evalúa propiedades fisicoquímicas y nutricionales de los alimentos para el diseño de nuevos alimentos funcionales que promuevan la nutrición y las propiedades organolépticas.
- Optimiza procesos de producción, manejo, transporte y conservación de alimentos para la obtención de productos de máxima calidad al menor costo.
- Participa en el rediseño y supervisión de procesos industriales para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos, incorporando las tecnologías de conservación de alimentos con base en la normatividad general aplicable.

4. Metodología del Diseño Curricular

El diseño curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología es producto del trabajo colaborativo de expertos en temas relacionados a los alimentos y la biotecnología, del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias y de expertos reconocidos a nivel nacional en temas como biología, ciencias de los alimentos, conservación de los alimentos, producción de los alimentos, inocuidad, higiene, normas y reglamentos y nutrición.

Para atender la pregunta sobre del porqué se requieren de ingenieros en alimentos y biotecnología, se tomaron en cuenta los análisis que a nivel estatal,



nacional e internacional que se han desarrollado sobre las perspectivas socioeconómicas.

El trabajo se realizó con base en los siguientes procesos:

- **Problematización:** El cual es un proceso en el que se identifican diversas problemáticas sociales, ámbitos de la problemática, objetos de la problemática, líneas de intervención que identificaron algunas competencias con las que se pretende dar respuesta con la propuesta de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. La problematización supuso un análisis de los expertos y al contexto internacional, nacional y estatal de la una necesidad de producción de alimentos con soporte en la biotecnología.
- **Estudios para la fundamentación:** Se elaboró un estudio de tipo diagnóstico y con base en la lectura e interpretación del mismo, se procedió a identificar áreas de oportunidad de un licenciado en ingeniería en alimentos y biotecnología en diversas empresas de producción de alimentos como, la industria de los cárnicos, lácteos, panificación y bebidas, en diversas áreas como la de laboratorio, calidad y producción. En el análisis de los programas propuestos en el país y en el extranjero atienden la necesidad de la sociedad en solo términos de los alimentos o solo en términos de la biotecnología, por lo que un área de oportunidad del programa propuesto es atender a la integración y equilibrio del área de los alimentos con el área de la biotecnología.
- **La fundamentación filosófica y principios básicos de la propuesta educativa:** La propuesta del presente programa educativo, se fundamenta con base en el Modelo Educativo Siglo XXI de la Universidad de Guadalajara el cual se caracteriza por ser, significativo, autogestivo,



anticipatorio, creativo y participativo. Además de considerar el ambiente de aprendizaje, docencia y las tutorías.

- **Diseño del plan de estudios:** El diseño del plan de estudios se definió con base en las problemáticas identificadas, la elaboración del perfil de egreso y un ejercicio de cruce entre competencias generales y ámbitos de aplicación.

4.1 Fases y productos del diseño curricular

- **Problematización.**

El equipo de profesionales, con base en la documentación revisada y analizada, los diversos trabajos de los integrantes y la aportación de la opinión de expertos en el ramo de los alimentos y biotecnología, se diseñó un conjunto de problemáticas descritas a continuación:

- Falta de nuevas tecnologías para la *conservación, producción y sustentabilidad* de los alimentos. Falta de *diseño y desarrollo* de nuevos empaques y equipos. Falta de modernización de la industria de alimentos para su diversificación hacia el país y el extranjero.
- Falta de investigación para el *diseño y desarrollo de productos* con calidad nutricional mejorada. Por ejemplo, falta de innovación en la producción de alimentos funcionales que aprovechen insumos de la región.
- Falta de *conciencia social* acerca de los alimentos y su función nutricional (Privilegiar las propiedades organolépticas sobre las propiedades nutricionales por parte de la industria alimentaria).
- Falta de aprovechamiento integral de los insumos y gestión de residuos agroindustriales como áreas de oportunidad (Por ejemplo falta de desarrollo de procesos para la producción de metabolitos, fibras, biopolímeros, etc.).
- Potencializar como área de oportunidad los alimentos de la región. (tequila, dulces, lácteos, etc.). Falta de estudios de caracterización de alimentos y



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
CUCES-CEI

bebidas “particulares por región” para determinar sus propiedades (especialización)

- Falta de conocimiento en la normatividad (NOM, normas de calidad y normas de inocuidad, Falta de políticas relacionadas con la inocuidad de alimentos)
- Falta de conocimiento en procesos de calidad
- Falta de conocimiento en las tecnologías de inocuidad
- Falta de aprovechamiento y potencialización de la biotecnología en los alimentos.

Consultar **Anexo III** para revisar el instrumento 1.

- **Definición del perfil de egreso.**

La definición del perfil de egreso se hizo con base en el análisis de la problemática relativa a los alimentos y la biotecnología, los ámbitos de la problemática y objetos.

Las competencias identificadas para un Licenciado en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología con base en el marco problemático, fueron las siguientes:

- Fundamentar
- Producir
- Promover
- Analizar
- Evaluar



Consultar **Anexo IV** para revisar el instrumento 2.

- **Ámbitos y objetos ó escalas de aplicación.**

Terminado el proceso de reconocimiento de competencias genéricas relacionadas con la problemática observada por el equipo de profesionales, se identificaron los ejes de competencia y ámbitos, objetos ó escalas de aplicación que se muestran a continuación:

Competencias genéricas	Fundamental		Producir						Promover			Analizar		Evaluar							
	Conocer	Identificar	Relacionar	Diseñar	Desarrollar	Aplicar	Reformular	Realizar	Reutilizar	Rediseñar	Promover	Implementar	Adaptar	Proponer	Gestionar	Analizar	Caracterizar	Evaluar	Valorar	Seleccionar	Supervisar
Ámbitos, objetos ó escalas de aplicación																					
Alimentos																					
Componentes de los alimentos																					
Alimentos funcionales																					
Alimentos saludables																					
Propiedades de los alimentos																					
Conservación de los alimentos																					
Inocuidad																					
Toxicología																					
Complementos																					
Aditivos																					
Biotecnología																					
Componentes de la Biotecnología																					
Microorganismos																					
Enzimas																					
Subproductos																					
Biocombustibles																					
Residuos																					
Normatividad de los alimentos																					
Normatividad de la inocuidad																					
Balances de materia																					
Balances de energía																					



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Procesos de producción	
Optimización de procesos	
Sistemas de calidad	
Sistemas de inocuidad	
Sustentabilidad	
Protección ambiental	
Tecnologías para la producción de alimentos	
Tecnología para la conservación de alimentos	
Biotecnología para la inocuidad	
Biotecnología para el ambiente	
Biotecnología para los residuos	
Alternativas tecnológicas	
Nuevas tecnologías	
Nuevos productos	

A partir de la tabla anterior se elaboraron cruces de pertinencia entre los ejes de competencia y Ámbitos, objetos ó escalas de aplicación para obtener esbozo de las unidades de aprendizaje.

Consultar **Anexo V** para revisar el instrumento 3.

- **Desglose de las unidades temáticas.**

Una vez desarrollados los diversos cruces de pertinencia se procedió a definir las unidades temáticas con base en las diversas áreas, conocimientos y competencias. Esto se realizó con el apoyo del instrumento 4.

Consultar **Anexo VI** para revisar el instrumento 4.



• Módulos

Para el diseño de la carrera en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología se creó un conjunto de módulos bajo el criterio de afinidad de materias, con el propósito de identificar la materia integradora en la que se desarrollan proyectos y estructurar las academias. La estructura curricular no es por módulos, se sigue la estructura por áreas de la Universidad de Guadalajara.

Módulos	Materias
M1: Matemáticas	<ul style="list-style-type: none">• Cálculo 1• Cálculo 2• Ecuaciones diferenciales ordinarias• Probabilidad y estadística• Análisis numérico y programación (Proyecto)
M2: Bioquímica	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la bioquímica• Química orgánica• Introducción a la Microbiología• Bioquímica de alimentos (Proyecto)
M3: Fisicoquímica	<ul style="list-style-type: none">• Física 1 (Estática y dinámica)• Física 2 (Electromagnetismo, óptica y acústica)• Química inorgánica• Fisicoquímica• Cinética química y química coloidal (Proyecto)
M4: Caracterización	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la ciencia de los alimentos• Fisicoquímica de los alimentos• Análisis de alimentos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

de Alimentos	<ul style="list-style-type: none">• Microbiología de los alimentos• Análisis microbiológico• Métodos modernos de análisis (Proyecto)
M5: Biotecnología aplicada	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la biotecnología• Biotecnología para los alimentos• Optativa 2• Ingeniería de sistemas biotecnológicos• Ética y bioseguridad (Proyecto)
M6: Ingeniería de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Termodinámica• Balances de materia y energía• Mecánica de fluidos• Optativa 1• Transferencia de calor y masa• Operaciones unitarias de los alimentos• Ingeniería y diseño de procesos (Proyecto)
M7: Tecnología y producción de los alimentos	<ul style="list-style-type: none">• Conservación de alimentos• Tecnología de procesos 1• Tecnología de procesos 2• Optativa 3• Sistemas de calidad e Inocuidad• Seminario de creatividad e innovación (Proyecto)
M8: Optimización de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniería de costos• Automatización y optimización de procesos• Administración de recursos humanos• Optativa 4• Sustentabilidad (Proyecto)
M9: Salud y nutrición	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología de los alimentos• Inocuidad



	<ul style="list-style-type: none">• Nutrición y sociedad (Proyecto)
M10: Orientación profesional en alimentos y biotecnología	<ul style="list-style-type: none">• Seminario de comunicación e introducción al plan de estudios• Seminario de creatividad e innovación• Seminario de titulación

- **Mapa curricular**

El mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología cubre ocho semestres y está organizado por semestres.

Consultar **Anexo VII** para revisar el mapa curricular.

5. Estructura del Plan de Estudios

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global de acuerdo a los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y se organiza conforme a la siguiente estructura:

Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de Formación Básica Común Obligatoria	106	27
Área de Formación Básica Particular Obligatoria	218	57
Área de Formación Especializante Aplicada Obligatoria	20	5
Área de Formación Especializante Selectiva	14	4
Área de Formación Optativa Abierta	25	7
Número mínimo de créditos requeridos para optar por el título.	383	100



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

AREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMUN OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED	PREREQUISITOS
Cálculo I		C	80	0	80	11	
Química inorgánica		CL	60	20	80	9	
Física 1 (Estática y dinámica)		C	64	0	64	9	
Seminario de comunicación e introducción al plan de estudios		T	32	0	32	2	
Cálculo II		C	80	0	80	11	Cálculo I
Química orgánica		CL	60	20	80	9	Química inorgánica
Física 2 (Electromagnetismo, óptica y acústica)		C	80	0	80	11	Estática y dinámica
Probabilidad y estadística		C	48	0	48	6	
Ecuaciones diferenciales ordinarias		C	64	0	64	9	Cálculo II
Fisicoquímica		C	80	0	80	11	Química orgánica, Electromagnetismo, óptica y acústica
Análisis numérico y programación		CT	48	16	64	7	Ecuaciones diferenciales ordinarias
Termodinámica		C	80	0	80	11	Fisicoquímica
Total			776	56	832	106	

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED	PREREQUISITOS
Introducción a la microbiología		C	64	0	64	9	
Introducción a la ciencia de los alimentos		C	32	0	32	4	
Introducción a la biotecnología		C	32	0	32	4	
Introducción a la bioquímica		C	64	0	64	9	Química inorgánica
Microbiología de los alimentos		CL	60	20	80	9	Introducción a la microbiología
Balances de materia y energía		C	64	0	64	9	Cálculo diferencial e integral, química inorgánica
Bioquímica de alimentos		CL	48	16	64	7	Introducción a la bioquímica, Introducción a la ciencia de los alimentos
Toxicología de los alimentos		C	48	0	48	6	Introducción a la microbiología, Bioquímica de alimentos
Análisis de alimentos		CL	20	60	80	7	Introducción a la ciencia de los alimentos
Cinética química y química coloidal		C	64	0	64	9	Química orgánica, Fisicoquímica
Mecánica de fluidos		C	64	0	64	9	Balances de materia y energía



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Inocuidad		C	64	0	64	9	Microbiología de alimentos Toxicología de los alimentos
Análisis microbiológico		CL	20	60	80	7	Introducción a la microbiología, Microbiología de los alimentos
Sistemas de calidad e inocuidad		CT	32	16	48	5	Análisis de alimentos Inocuidad
Transferencia de calor y masa		C	64	0	64	9	Termodinámica, Mecánica de Fluidos
Fisicoquímica de los alimentos		CL	48	16	64	7	Cinética química y química coloidal, Fisicoquímica
Conservación de alimentos		C	80	0	80	11	Bioquímica de alimentos Inocuidad
Ingeniería de costos		C	64	0	64	9	150 créditos
Métodos modernos de análisis químico		CL	16	48	64	5	Análisis microbiológicos Análisis de alimentos
Operaciones unitarias de los alimentos		C	80	0	80	5	Transferencia de calor y masa, Mecánica de fluidos
Ingeniería y diseño de procesos		C	64	0	64	9	250 créditos
Ingeniería de sistemas biotecnológicos		C	64	0	64	9	250 créditos
Biotecnología para los alimentos		C	48	0	48	6	250 créditos
Automatización y optimización de procesos		C	64	0	64	9	Ingeniería de sistemas biotecnológicos, Ingeniería y diseño de procesos
Seminario de creatividad e innovación		CT	48	16	64	7	Ingeniería y diseño de procesos
Administración de recursos humanos		C	48	0	48	6	150 créditos
Nutrición y sociedad		C	48	0	48	6	250 créditos
Sustentabilidad		C	64	0	64	9	250 créditos
Seminario de titulación		T	32	0	32	2	250 créditos
Ética y bioseguridad		C	48	0	48	6	300 créditos
Total			1556	252	1808	218	

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE APLICADA OBLIGATORIA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED	PREREQUISITOS
Prácticas profesionales aplicadas a la biotecnología de alimentos		T	0	300	300	20	300 créditos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE SELECTIVA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED	PREREQUISITOS
Tecnología de procesos lácteos y cárnicos		CL	48	16	64	7	250 créditos
Tecnología de procesos de cereales		CL	48	16	64	7	250 créditos
Tecnología de procesos de bebidas y confitería		CL	46	16	64	7	250 créditos
Tecnología de procesos de frutas y vegetales		CL	48	16	64	7	250 créditos
Total			192	64	256	28	

ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED	PREREQUISITOS
SUBÁREA CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS							
Agronegocios		C	48	0	48	6	300 créditos
Contabilidad		CT	32	16	48	5	150 créditos
Finanzas		CT	32	16	48	5	Contabilidad
Teoría de decisiones		C	48	0	48	6	Finanzas
Comercio exterior		C	48	0	48	6	200 créditos
Diseño asistido por computadora		CT	32	16	48	5	Análisis numérico y programación
Liderazgo y emprendurismo		CT	32	16	48	5	200 créditos
SUBÁREA DE CIENCIAS APLICADAS							
Normatividad para alimentos		C	48	0	48	6	150 créditos
Nuevas biotecnologías		C	48	0	48	6	Biotecnología para los alimentos
Manejo de residuos		C	48	0	48	6	Ingeniería y diseño de procesos
Alimentos funcionales		C	48	0	48	6	200 créditos
Biocombustibles		C	48	0	48	6	250 créditos
Temas selectos de bioingeniería		C	48	0	48	6	300 créditos
Tecnología de bebidas alcohólicas		CL	32	16	48	5	300 créditos
Nuevas tecnologías para alimentos		C	48	0	48	6	300 créditos
SUBÁREA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA							
Enzimología		CL	48	16	64	7	250 créditos
Biología molecular		C	48	0	48	6	250 créditos
Genética		C	48	0	48	6	250 créditos
Alimentos transgénicos		C	48	0	48	6	250 créditos
Total			832	96	968	110	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

El alumno deberá de cursar un mínimo de dos materias del área de formación especializante selectiva y una materia de cada subárea (Socioeconómica, ciencias de la ingeniería y ciencias aplicadas), del área de formación optativa abierta.

El alumno podrá cursar más de dos materias especializantes selectivas, mismas que se considerarán como optativas abiertas de ciencia aplicada.

A continuación se enlistan las materias y el departamento al que pertenecen:

MATERIAS	DEPARTAMENTO
Cálculo I	Matemáticas
Química inorgánica	Química
Física 1 (Estática y dinámica)	Física
Seminario de comunicación e introducción al plan de estudios	Ingeniería Química
Cálculo II	Matemáticas
Química orgánica	Química
Física 2 (Electromagnetismo, óptica y acústica)	Física
Probabilidad y estadística	Matemáticas
Ecuaciones diferenciales ordinarias	Matemáticas
Fisicoquímica	Química
Análisis numérico y programación	Matemáticas
Termodinámica	Ingeniería Química
Introducción a la microbiología	Farmacobiología
Introducción a la ciencia de los alimentos	Farmacobiología
Introducción a la biotecnología	Ingeniería Química
Introducción a la bioquímica	Farmacobiología
Microbiología de los alimentos	Farmacobiología
Balances de materia y energía	Ingeniería Química
Bioquímica de alimentos	Farmacobiología
Toxicología de los alimentos	Farmacobiología
Análisis de alimentos	Farmacobiología
Cinética química y química coloidal	Química
Mecánica de fluidos	Ingeniería Química
Inocuidad	Farmacobiología
Análisis microbiológico	Farmacobiología
Sistemas de calidad e Inocuidad	Farmacobiología
Transferencia de calor y masa	Ingeniería Química
Fisicoquímica de los alimentos	Química
Conservación de alimentos	Farmacobiología
Ingeniería de costos	Ingeniería Industrial
Métodos modernos de análisis químico	Química
Operaciones unitarias de los alimentos	Ingeniería Química
Ingeniería y diseño de procesos	Ingeniería Química
Ingeniería de sistemas biotecnológicos	Ingeniería Química
Biotecnología para los alimentos	Ingeniería Química
Automatización y optimización de procesos	Ingeniería Química
Seminario de creatividad e innovación	Ingeniería Química
Administración de recursos humanos	Ingeniería Industrial
Nutrición y sociedad	Farmacobiología
Sustentabilidad	Ingeniería Química
Seminario de titulación	Ingeniería Química
Ética y bioseguridad	Ingeniería Química



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Tecnología de procesos lácteos y cárnicos	Ingeniería Química
Tecnología de procesos de cereales	Ingeniería Química
Tecnología de procesos de bebidas y confitería	Ingeniería Química
Tecnología de procesos de frutas y vegetales	Ingeniería Química
Agronegocios	Ingeniería Industrial
Contabilidad	Ingeniería Industrial
Finanzas	Ingeniería Industrial
Teoría de decisiones	Ingeniería Industrial
Comercio exterior	Ingeniería Industrial
Diseño asistido por computadora	Ingeniería Química
Liderazgo y emprendurismo	Ingeniería Industrial
Normatividad para alimentos	Farmacobiología
Nuevas biotecnologías	Ingeniería Química
Manejo de residuos	Ingeniería Química
Alimentos funcionales	Farmacobiología
Biocombustibles	Ingeniería Química
Temas selectos de bioingeniería	Ingeniería Química
Tecnología de bebidas alcohólicas	Ingeniería Química
Nuevas tecnologías para alimentos	Ingeniería Química
Enzimología	Farmacobiología
Biología molecular	Farmacobiología
Genética	Farmacobiología
Alimentos transgénicos	Farmacobiología

6. Criterios para su Implantación

La implantación de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología es viable en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Con relación a los estudiantes los criterios de implantación son:

- Se ofertarán 40 lugares por ciclo escolar, con lo cual, la matrícula total de la carrera será en cuatro años en el orden de 320 estudiantes.
- Aplicar estudios de seguimiento de los egresados y desarrollo de cohortes generacionales.
- Mantener un estudio permanente sobre los procesos de deserción y reprobación de los estudiantes y una estrategia para su atención.

El Plan de estudios propuesto está basado en el Sistema de Créditos, el cual permite condiciones diversas de avance para los estudiantes.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Unidad de Ingeniería

Las materias del área de formación básica común obligatoria están desarrolladas para crear bases, desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes y valores necesarios para comprender, asociar y fundamentar aspectos relacionados con los alimentos y las biotecnologías, es necesario tomar todas las materias de esta categoría. El número mínimo de créditos a cubrir de esta área es de 106.

El área de formación básica particular obligatoria se compone de materias del área de los alimentos y la biotecnología, que desarrollan en el estudiante la capacidad de explicar, describir, ejemplificar, controlar, proyectar, relacionar, solucionar, aplicar y analizar. El número mínimo de créditos a cubrir de esta área es de 218.

El área de formación especializante aplicada obligatoria, contiene materias que se cursan toma al finalizar la carrera, porque es donde se realiza el vínculo entre el estudiante y la empresa, el docente de esta área realiza la labor de seguimiento, control y asesoría, el número mínimo de créditos a cubrir de esta área es de 20.

El conjunto de materias del área de formación especializante selectiva permite al estudiante profundizar en aspectos de las tecnologías de procesos de los alimentos en donde incide la biotecnología, como los lácteos, cárnicos, cereales, bebidas, confitería, frutas y vegetales, el número mínimo de créditos a cubrir de esta área es de 14.

El área de formación optativa abierta contiene materias la línea de los alimentos, biotecnología y socioeconómicas, estas materias deben tomarse siguiendo ciertos criterios para cursarlas, de manera que se consideren las tres líneas, en diversos momentos del semestre, el número mínimo de créditos a cubrir de esta área es de 25.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

La optativa 1 permite al estudiante seleccionar como mínimo una materia de la línea de los alimentos o de la biotecnología que caen dentro de la categoría de las ciencias de la ingeniería, las materias optativas que cumplen con el criterio anterior son:

OPTATIVA	LÍNEA	MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED.
Optativa 1	Alimentos	Enzimología		CL	48	16	64	7
	Biotecnología	Biología molecular		C	48	0	48	6
	Biotecnología	Genética		C	48	0	48	6

La optativa 2 y optativa 3 permite al estudiante seleccionar como mínimo dos materias de la línea de los alimentos o de la biotecnología, que caen dentro de la categoría de las ciencias aplicadas, las materias optativas que cumplen con el criterio anterior son:

OPTATIVA	LÍNEA	MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED.
Optativa 2 Optativa 3	Biotecnología	Nuevas biotecnologías		C	48	0	48	6
	Biotecnología	Manejo de residuos		C	48	0	48	6
	Biotecnología	Biocombustibles		C	48	0	48	6
	Biotecnología	Temas selectos de bioingeniería		C	48	0	48	6
	Alimentos	Alimentos funcionales		C	48	0	48	6
	Alimentos	Alimentos transgénicos		C	48	0	48	6
	Alimentos	Tecnología de bebidas alcohólicas		CL	46	0	48	6
	Alimentos	Nuevas tecnologías para alimentos		C	48	0	48	6
	Alimentos	Normatividad para alimentos		C	48	0	48	6

La optativa 4 permite al estudiante seleccionar como mínimo una materia de la línea socioeconómica, las materias optativas que cumplen con el criterio anterior son:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

OPTATIVA	LÍNEA	MATERIAS	CLAVE	TIPO	HORAS TEORÍA	HORAS PRÁCTICA	HORAS TOTALES	CRED
Optativa 4	Socioeconómica	Agronegocios		C	48	0	48	6
	Socioeconómica	Contabilidad		CT	32	16	48	5
	Socioeconómica	Finanzas		CT	32	16	48	5
	Socioeconómica	Teoría de decisiones		C	48	0	48	6
	Socioeconómica	Comercio exterior		C	48	0	48	6
	Socioeconómica	Diseño asistido por computadora		CT	32	16	48	5
	Socioeconómica	Liderazgo y emprendurismo		CT	32	16	46	5

La integración de las diversas asignaturas en el plan de estudios ofrece flexibilidad, profundización en aspectos de los alimentos y de las biotecnologías, desarrollar proyectos y la aplicación de las biotecnologías mediante prácticas profesionales con seguimiento por parte del CUCEI.

El desarrollo de proyectos dentro de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología se realiza con base en dos momentos:

1. A lo largo de la carrera: Se desarrolló una secuencia modular dentro de la carrera, con el propósito de realizar una evaluación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes adquiridos en las materias integrantes de cada módulo. Dicha evaluación se lleva a cabo en la última materia de cada módulo, mediante un proyecto. El proyecto se presentará ante un jurado compuesto de tres a cinco profesores de las materias del módulo correspondiente, será el jurado quien establecerá los criterios de evaluación de los proyectos. El listado de materias donde se desarrollan proyectos son las siguientes:

Módulo	Materia
M1: Matemáticas	Análisis numérico y programación (Proyecto)
M2: Bioquímica	Bioquímica de alimentos (Proyecto)
M3: Físicoquímica	Cinética química y química coloidal (Proyecto)
M4: Caracterización de	Métodos modernos de análisis (Proyecto)



Alimentos	
M5: Biotecnología aplicada	Ética y bioseguridad (Proyecto)
M6: Ingeniería de procesos	Ingeniería y diseño de procesos (Proyecto)
M7: Tecnología y producción de los alimentos	Seminario de creatividad e innovación (Proyecto)
M8: Optimización de procesos	Sustentabilidad (Proyecto)
M9: Salud y nutrición	Nutrición y sociedad (Proyecto)

2. Al finalizar la carrera: En la materia de seminario de titulación, donde se ofrece apoyo y asesoría al estudiante con el propósito de obtener el grado al finalizar la carrera.

6.1 Medios Tecnológicos

En la implementación del programa de estudios de la Ingeniería en Alimentos y Biotecnología se hará uso de las tecnologías de la información y comunicación, a través de materiales instruccionales en línea. La mediación pedagógica con uso de tecnologías del programa se llevará a cabo en la plataforma institucional, esta plataforma forma parte de una infraestructura tecnológica confiable, pero no será la única, se podrá hacer uso de aquella plataforma que pueda proporcionar la Coordinación de Tecnologías para el Aprendizaje del Centro Universitario.

6.2 Establecimiento de Equivalencias

De acuerdo a los requisitos, modalidades y criterios estipulados en el Reglamento General de Revalidaciones, equivalencias y acreditación de estudios de la Universidad de Guadalajara.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Se aplicará un examen de competencia, a petición del alumno, para acreditar aquella ó aquellas áreas del conocimiento en las que ya posea experiencia ó desee demostrar sus conocimientos y habilidades, con la finalidad de diseñar su propia trayectoria para cursar el programa.

Además del bloque de cursos presentados será válido en este programa en equivalencia a cualquiera de las áreas de formación, cursos que a juicio y con aprobación del Coordinador de Carrera, tomen los estudiantes en éste y otros centros universitarios pertenecientes a la Red de la Universidad de Guadalajara, y en otras Instituciones de Educación Superior nacionales y extranjeras; lo anterior para favorecer la movilidad estudiantil y la internacionalización de los planes de estudio.

6.3 Requisitos de Ingreso

Los aspirantes a cursar la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología deberán cubrir los requisitos establecidos en la normatividad universitaria vigente.

6.4 Administración académica

La administración académica del programa educativo de la licenciatura Ingeniería en Alimentos y Biotecnología quedará a cargo del CUCEI. Para realizar esta actividad se requiere:

- Crear una coordinación de carrera para atender las demandas del plan de estudios.
- Proporcionar los recursos humanos y materiales requeridos como apoyo administrativo para la operación del plan de estudios.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Dirección de Ingeniería

- Asignar un techo financiero para la realización de estudios de seguimiento y evaluación curricular del programa educativo.
- Generar y operar una estrategia de difusión de la carrera que apoyada en material impreso, inserciones en prensa, Internet y otros medios de comunicación comercial se informe a la sociedad y los estudiantes de bachillerato la existencia de esta nueva opción profesional.

6.5 Duración del Programa

El programa de 383 créditos y un total de 3,292 horas; tendrá una duración de ocho ciclos escolares, el tiempo máximo y mínimo para cursar la licenciatura será el previsto por el artículo 26 del Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara.

6.6. Servicio Social.

El servicio social será supervisado por el Coordinador de Carrera, el cual tendrá acuerdos con la Unidad de Servicio Social sobre la pertinencia de la institución ó dependencias públicas o privadas donde el estudiante prestará el servicio.

7. El Plan de Evaluación y Actualización Curricular

El plan de evaluación y actualización curricular del programa será llevado a cabo permanentemente por el Coordinador de la carrera y el Comité consultivo que se forme.

El plan de evaluación del programa de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos en Biotecnología identifica tres grandes categorías: lo académico, lo administrativo y lo relacionado con la infraestructura.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Respecto a la evaluación de los **aspectos académicos** se realizarán los siguientes pasos:

1. Nombrar un comité de evaluación para el Programa Educativo en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, que evalúe el programa cada año.
2. Incluir en el proceso de evaluación, el análisis de algunos aspectos como los siguientes:
 - Ingreso por calendario
 - Egreso por calendario
 - Eficiencia terminal por cohorte generacional
 - Índices de reprobación
 - Progreso de los estudiantes
 - Orientaciones en las áreas especializantes selectivas y optativas de los estudiantes
 - Evaluación de los contenidos de las asignaturas
 - Proyectos de investigación asociados con el Plan de Estudios
 - Movilidad Académica
3. Como resultado del estudio del comité de evaluación se obtendrán recomendaciones dirigidas a las academias, laboratorios, coordinadores de carrera, jefes de departamento y directores de división para que en su caso, motiven la generación de propuestas que pueden consistir en ajustes a la programación académica, revisión de programas de asignatura, nuevos proyectos operativos anuales, e incluso una revisión curricular completa.



Respecto a lo **administrativo**, las variables a evaluar son las que se señalan enseguida, que deberán analizarse en vinculación estrecha con los procesos educativos que respaldan:

- Procesos de tramitación.
- Atención a usuarios.
- Promoción de oferta educativa.
- Registro y control de estudios.

En todos los casos se deben tomar en cuenta los lineamientos institucionales y los requerimientos establecidos por las instituciones de acreditación de la educación superior.

En lo que se refiere a la categoría de lo **técnico y la infraestructura**, se enuncia lo siguiente:

- Instalaciones:
 - Laboratorio especializado.
 - Laboratorio de cómputo.
 - Plataforma.
 - Equipo técnico e informático.



8. Espacio Curricular

Se estima que la duración media de la carrera se curse en ocho semestres, por lo tanto se requerirán de espacios para docencia que incluyen aulas, laboratorios de cómputo y laboratorios de práctica profesionales. La programación académica considera la distribución de espacios físicos de manera matricial de acuerdo al modelo académico departamental, aprovechando de esta forma el mejor uso de los espacios físicos.

9. Presupuesto y proyección financiera

Los recursos económicos y financieros serán utilizados para cubrir los gastos operativos de la licenciatura.

La proyección financiera para la carrera en ingeniería en alimentos y biotecnología se elaboraron se encuentran en el **Anexo VIII**.

10. Planta académica

Para el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería el docente es un experto en su ámbito de trabajo y también un facilitador del proceso de aprendizaje, el cual apoya y gestiona el aprendizaje de quienes están con él en el aula o laboratorio.

Además, el profesor participante del programa reflexiona de manera crítica y propositiva sobre su propia práctica, revisando sus formas de trabajar y de relacionarse con los otros.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

El docente en CUCEI, es un profesional que sabe que el conocimiento no es un material inerte que se puede transmitir, sino un proceso/producto cambiante, facilita la formación y trabaja con sus colegas de manera colegiada.

De manera general se presenta el siguiente perfil docente a cubrir:

- Tener como mínimo grado académico de licenciatura, pero se desea o espera que tenga un grado de maestría.
- Tener experiencia docente.
- Tener experiencia en alimentos y/o biotecnología según sea el caso.
- Su estilo docente debe estar centrado en el aprendizaje, es decir, debe tener claro su rol de asesor, motivador, comunicador, guía, facilitador y tutor. Tener como objetivo que los alumnos logren los aprendizajes cognitivos, procedimentales y actitudinales esperados.
- Estar familiarizado y sentirse cómodo con el manejo de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación.
- Expresarse correctamente de forma oral y escrita.
- Conocer y aplicar el modelo académico de la Universidad de Guadalajara.
- Tener experiencia en el campo de la investigación y proyectos que le permita dirigir tesis y proyectos terminales.



10.1 Planta docente

Se cuenta con una plantilla de profesores de tiempo completo expertos en diversas especialidades relacionadas a los alimentos y biotecnología. Enseguida se anotan los nombres y las categorías de dichos profesores:

Departamento División	PTC disponibles (nombre)	Nombramiento, Categoría y carga horaria	Área Disciplinar
Farmacobiología	Dra. Blanca Aguilar Uscanga	Profesor e Investigador Asociado C	Biotecnología / Tecnología de alimentos / Microbiología
Ingeniería Química	Dra. Yokiushirdhgilmar Estrada Girón	Profesor e Investigador Asociado C	Tecnología / Ingeniería de alimentos
Ingeniería Química	Dr. Raúl Snell Castro	Profesor e Investigador Asociado C	Biotecnología/ Microbiología / Biología molecular
Química	Mtra. María Esther Rodríguez Ramírez	Profesor asignatura B	Química/Procesos biotecnológicos
Ingeniería Química	Dr. Enrique Arriola Guevara	Profesor e investigador titular C	Ingeniería química / Ingeniería de Alimentos
Ingeniería Química	Dr. Carlos Pelayo Ortiz	Profesor e investigador titular C	Ingeniería Química /Procesos biotecnológicos
Ingeniería Química	Dr. Héctor Eduardo Gómez Hernández	Profesor e investigador titular C	Tecnología de alimentos
Ingeniería Química	Dr. Hugo Oscar Méndez Acosta	Profesor e investigador titular A	Control y procesos biotecnológicos
Ingeniería Química	Dr. Josué Raymundo Solís Pacheco	Profesor e investigador asociado C	Biotecnología / Ingeniería de alimentos
Ingeniería Química	Dr. Orfil González Reynoso	Profesor e investigador titular C	Biotecnología / Bioingeniería
Ingeniería Química	Dr. Victor Alcaraz González	Profesor e investigador titular C	Control y procesos biotecnológicos
Farmacobiología	Mtra. María Teresa Reyes Blanco	Profesor e investigador	Microbiología



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

		titular B	
Farmacobiología	Mtro. Ernesto Cisneros Madrid	Técnico Académico Asistente C	Microbiología
Farmacobiología	Dra. Sandra Luz Ruíz Quezada	Profesor e Investigador Asociado C	Biología molecular
Farmacobiología	Dra. Mayra Márquez González	Profesor e investigador titular A	Microbiología / inocuidad de alimentos
Farmacobiología	Mtra. Luz Eduvigis Garay Martínez	Profesor e investigador titular A	Microbiología / inocuidad de alimentos
Química	Mtro. Saúl Gallegos Castillo	Profesor e investigador titular A	Análisis instrumental
Química	Mtra. Martha Elena López Martín del Campo	Profesor e investigador titular A	Microbiología / Análisis de alimentos
Ingeniería química	Mtra. Teresita Guadalupe Ávalos Munguía	Profesor e investigador titular B	Química
Química	Mtro. Luis Antonio Saavedra Ayala	Profesor e investigador asociado B	Química Orgánica
Farmacobiología	Dra. Angélica Villarruel López	Profesor e investigador titular A	Microbiología / Biología molecular
Farmacobiología	Dra. Ma. Refugio Torres Vitela	Profesor e investigador titular A	Microbiología / Inocuidad de alimentos
Farmacobiología	Dra. Nanci Edid Martínez Gonzales	Profesor e investigador titular C	Microbiología / Inocuidad de alimentos
Farmacobiología	Dra. Ofelia Rodríguez García	Profesor e investigador titular C	Microbiología / Inocuidad de alimentos
Farmacobiología	M.C. Liliana Martínez Chávez	Profesor e investigador asociado B	Microbiología / Inocuidad de alimentos
Farmacobiología	M.C. Cristina Martínez Cárdenas	Técnico Asociado	Microbiología / Inocuidad de alimentos
Química	M.C. Jesús Antonio Jáuregui Jáuregui	Profesor de asignatura A	Ingeniería química / Procesos biotecnológicos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

Además de esta planta académica propuesta se cuenta con recursos humanos de los egresos de la maestría y doctorado en Ciencias en Procesos Biotecnológicos, maestría y doctorado en Ciencias en Ingeniería Química; mismos que pueden ser considerados como profesores de asignatura con experiencia en el campo de la investigación y la industria.

Aunque en éste momento no se prevé el funcionamiento integrado y en red, así como la apertura del programa educativo en otros centros, es posible la colaboración con los Centros Universitarios de Ciencias Biológicas y Agropecuarias y de la Ciénega en términos de movilidad y formación docente, tutorías, cursos en línea, utilización de infraestructura y organización de eventos disciplinares y de competencias profesionales.

11. Infraestructura física

En términos de infraestructura el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería para la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología se establece lo siguiente:

- Utilizar los laboratorios de ciencias básicas como los laboratorios de química y física; así como también los laboratorios de biología molecular, bioquímica y microbiología industrial.
- Crear un laboratorio de biotecnología de alimentos en un plazo máximo de 3 años.
- Crear un laboratorio de cómputo especializado para la Ingeniería en Alimentos y Biotecnología con 70 metros cuadrados y 20 computadoras equipadas con software relacionado específicamente con la carrera.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

- Incrementar el acervo bibliográfico relacionado con la Ingeniería en Alimentos y Biotecnología con relación al existente en el Centro Integral de Documentación hasta alcanzar los requisitos establecidos por CACEI en un plazo máximo de 5 años.



12. Bibliografía

1. Universidad de Guadalajara. (2009). Plan de Desarrollo Institucional Visión 2030. Universidad de Guadalajara
2. FAO. (2010). *Biotechnologías agrícolas en los países en desarrollo: Opciones y oportunidades en la agricultura, la silvicultura, la ganadería, la pesca y la agroindustria para hacer frente a los desafíos de la inseguridad alimentaria y el cambio climático*. FAO
3. ISAAA. (2010). El uso de la biotecnología es una herramienta imprescindible para contribuir a la autosuficiencia y seguridad alimentaria de los países. ISAAA.
4. OCDE. (2009). The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda. OCDE
5. James, Clive. (2009). La situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/genéticamente modificados en 2009. ISAAA.
6. FAO. (2000). Declaración de la FAO sobre biotecnología, tomado de <http://www.fao.org/biotech/stat.asp?lang=es> el día 28 de agosto de 2010.
7. ICAA. (2008). Agrobiotecnología en América Latina y el Caribe: estado actual de su desarrollo y adopción.
8. COECYTJAL. (2010). Programa Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco
9. CESJAL. (2009). Informe socioeconómico del Estado de Jalisco balance de una década 2009.
10. El Estado de Jalisco periódico oficial. (2003). Tomo CCCXLV. Martes 30 de Diciembre de 2003. Gobierno del Estado de Jalisco.
11. Del Gigantismo a la Red Universitaria. La Descentralización Posible. Programa de Descentralización 1990-1995 / Universidad de Guadalajara, México



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Comisión curricular para el proyecto de la licenciatura en alimentos y biotecnología.

Dra. Blanca Rosa Aguilar Uscanga
Dra. Yokiushirdhilmara Estrada Girón
Dra. Mayra Márquez González
Mtra. María Esther Rodríguez Ramírez
Dr. Raúl Snell Castro
M.C. Jesús Antonio Jáuregui Jáuregui

Secretaría Académica

Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel

Coordinación de Programas Docentes

Dr. Enrique Michel Valdivia
Mtro. Julio Cesar Torres Velasco

Coordinación de Planeación

Mtra. Claudia Castillo Cruz



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingeniería

Anexos

- Anexo I:** Ofertas educativas de otras Universidades de Jalisco
- Anexo II:** Programas educativos de otros Centros Universitarios de la Universidad de Guadalajara
- Anexo III:** Instrumento 1. Definición de la problemática
- Anexo IV:** Instrumento 2. Definición del perfil del egresado
- Anexo V:** Instrumento 3. Matriz para la estructuración de mapa curricular
- Anexo VI:** Instrumento 4. Identificación de conocimientos y competencias.
- Anexo VII:** Mapa curricular
- Anexo VIII:** Presupuesto y proyección financiera.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco

Anexo I: Ofertas educativas de otras Universidades de Jalisco

Universidad	Universidad Autónoma de Guadalajara
Carrera	Ingeniería de alimentos
Duración	12 cuatrimestres (4 años)
Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	Diseñar, operar, optimizar e innovar procesos para la obtención de productos biotecnológicos de interés comercial o científico en las áreas de la biotecnología ambiental, vegetal, farmacéutica, de alimentos e industrial.
Plan de estudios	Formación Universitaria Antropología Filosófica Ética Profesional Lógica y Filosofía de la Ciencia Formación Básica Precálculo Cálculo I Cálculo II Ecuaciones Diferenciales Métodos Numéricos Taller de Métodos Numéricos Estadística Física I Física II Introducción a la Investigación Programación Química General Química Inorgánica Química Orgánica I Química Orgánica II Química Orgánica III Química Analítica I Química Analítica II



	<p>Formación disciplinaria</p> <p>Análisis Instrumental Balances de Materia y Energía Bioquímica Cinética y Birreactores Análisis de Alimentos Diseño de Experimentos Diseño por Computadora Equilibrio Físico Equilibrio Químico Fenómenos de Transporte Fisicoquímica de Alimentos Introducción a la Ingeniería en Alimentos Microbiología General Química de Alimentos Toxicología y Nutrición Termodinámica I Termodinámica II Flujo de Fluidos y Transferencia de Calor Microbiología de Alimentos</p> <p>Formación profesional</p> <p>Bioingeniería Biotecnología Desarrollo de Nuevos Productos I Desarrollo de Nuevos Productos II Diseño de Plantas de Alimentos Enzimología Aplicada Evaluación de Proyectos Evaluación Sensorial y Estudios de Estabilidad Gestión de la Calidad Ingeniería Ambiental Ingeniería Económica Ingeniería Industrial Mercadotecnia para la Industria Alimentaria Operaciones Unitarias I Operaciones Unitarias II Prácticas Profesionales Sistemas de Inocuidad y Seguridad Alimentaria Tecnología de Bebidas</p>
--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco

	Tecnología de Confitería Tecnología de Granos, Cereales y Panificación Tecnología de Frutas y Hortalizas Tecnología de Lácteos Tecnología de Cárnicos y Marinos
Universidad	Universidad Autónoma de Guadalajara
Carrera	Ingeniería en biotecnología
Duración	11 cuatrimestres (3 años 8 meses)
Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	Diseñar, operar, optimizar e innovar procesos para la obtención de productos biotecnológicos de interés comercial o científico, así como para aplicar técnicas analíticas para la identificación de moléculas de importancia biotecnológica.
Plan de estudios	Formación Universitaria Lógica y Filosofía de la Ciencia Antropología Filosófica Bioética Formación Básica Álgebra Introducción a la Investigación Química General Programación Comunicación Profesional Cálculo Diferencial e Integral Álgebra Lineal Introducción a la Biotecnología Química Analítica I Cálculo Vectorial Ecuaciones Diferenciales Física Moderna Química Analítica II Matemáticas Avanzadas Taller de Métodos Numéricos Estática y Dinámica Química Orgánica I Probabilidad y Estadística



	<p>Biología Celular Química Orgánica II</p> <p>Formación disciplinaria</p> <p>Diseño por Computadora Termodinámica I Balances de Materia y Energía Termodinámica II Fenómenos de Transporte Equilibrio Físicoquímico Diseño de Experimentos Microbiología General Bioquímica Bioseparaciones I Fisiología y Bioquímica Microbiana Bioseparaciones II Cinética y Biorreactores Enzimología Biología Molecular Biotatálisis</p> <p>Formación profesional</p> <p>Ingeniería Industrial Métodos Analíticos en Biotecnología Cultivo de Tejidos Biotecnología Ambiental Gestión de Calidad Simulación y Optimización de Procesos Biotecnología de Alimentos Biotecnología Vegetal Desarrollo Empresarial I Instrumentación y Control de Procesos Biotecnología Farmacéutica Ingeniería Genética y Metabólica Desarrollo de Productos Biotecnológicos Desarrollo Empresarial II Bioingeniería Biotecnología Industrial Diseño de Plantas Biotecnológicas Prácticas Profesionales</p>
--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Universidad	ITESO
Carrera	Ingeniería de alimentos
Duración	9 semestres (4 años 6 meses)
Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	<p>Fabricar alimentos mejorados para certificación de acuerdo con normas oficiales, así como para llevarlos a la escala de procesos industriales.</p> <p>Auditar y realizar estudios de inocuidad y seguridad alimentaria.</p> <p>Caracterizar, desarrollar, procesar e innovar alimentos para consumo humano y consumo animal, que cumplan con los requerimientos nutrimentales del mercado al que van dirigidos.</p> <p>Solucionar problemas de formulación, conservación e inocuidad alimentaria.</p> <p>Optimizar procesos de transformación.</p> <p>Innovar envases y embalajes.</p> <p>Estudiar a profundidad un alimento para explotarlo y aprovecharlo al máximo, sin contaminar el medio ambiente.</p>
Plan de estudio	<p>Matemáticas, cómputo y análisis estadístico</p> <p>Cálculo Diferencial e Integral Probabilidad y estadística Programación básica Cálculo integral Álgebra lineal Cálculo Avanzado Métodos numéricos Diseño de experimentos</p> <p>Ciencias básicas, química, física y biología</p> <p>Química general Química inorgánica Mecánica Laboratorio de química orgánica Química orgánica Introducción a la fisicoquímica Introducción a la química analítica e instrumental Bioquímica Microbiología aplicada</p>



<p>Ciencias y tecnologías de los alimentos</p> <p>Introducción a la Ingeniería de Alimentos Nutrición Química de alimentos Microbiología de alimentos Propiedades físicas de alimentos Operaciones unitarias en alimentos Toxicología de alimentos y seguridad alimentaria Tecnología de lácteos Tecnología de vegetales Tecnología de Carnicos y Marinos Tecnología de cereales Tecnología de bebidas y confitería Análisis sensorial</p> <p>Ciencias de la ingeniería</p> <p>Dibujo e interpretación de planos Balance de materia y energía Flujo de fluidos y Transferencia de masa y de calor Operaciones unitarias I</p> <p>Saberes complementarios</p> <p>Materia del área complementaria Materia del área complementaria Materia del área complementaria Materia del área complementaria Materia del área complementaria Materia del área complementaria Materia del área complementaria</p> <p>Administración de procesos</p> <p>Administración de la calidad Administración de la producción</p> <p>Proyectos</p> <p>Proyecto de aplicación profesional 1 Proyecto de aplicación profesional 2</p>
--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Universidad	Educación Superior Abierta y a Distancia (ESAD)
Carrera	Ingeniería en biotecnología
Duración	12 cuatrimestres (4 años)
Modalidad	A distancia
Perfil de egreso	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar procesos biotecnológicos para la producción a escala industrial, en forma rentable y sustentable.• Evaluar organismos élite o mejorados por tecnología, documentar su aplicación en un proceso de generación de bienes o servicios que incluya la conservación de los recursos naturales.• Desarrollar procesos biotecnológicos para la producción a escala industrial en forma rentable y sustentable.• Diseñar la ingeniería básica del proceso para la obtención de productos biotecnológicos a escala industrial.• Simular los diseños básicos del proceso biotecnológico para la evaluación de la pertinencia del diseño a través de técnicas de análisis de simulación y control.• Controlar la producción industrial de procesos biotecnológicos para mantener las condiciones de producción óptimas a través de la aplicación de la bioingeniería.• Evaluar organismos élite o mejorados por biotecnología documental; documentarán su aplicación en un procesos de generación de bienes o servicios que incluya la conservación de los recursos naturales.• Aplicar la legislación sobre organismos genéticamente modificados para el manejo de los riesgos mediante la aplicación de la norma.• Valorar el uso de un organismo élite u organismos genéticamente modificados para la generación de bienes o servicios contribuyendo al desarrollo sustentable en condiciones simuladas.
Plan de estudios	Módulo 1 Estadística básica Contexto socioeconómico de México Fundamentos de investigación Desarrollo humano Álgebra lineal Física



	<p>Química Desarrollo sustentable Cálculo diferencial Termodinámica Química analítica Legislación y normatividad</p> <p>Módulo 2</p> <p>Cálculo integral Óptica, electricidad y magnetismo Biología celular Microbiología y taxonomía microbiana Programación Fisicoquímica Técnicas de laboratorio de biología Fisiología de plantas y animales Fenómenos de transporte Balance de materia y energía Bioquímica Cultivo de tejidos</p> <p>Módulo 3</p> <p>Métodos numéricos Ingeniería de biorreactores I Biología molecular I Operaciones unitarias I Variable compleja Ingeniería de biorreactores II Biología molecular II Operaciones unitarias II Cálculo multivariado Ingeniería de bioprocesos I Sistemas lineales Gestión de calidad</p> <p>Módulo 4</p> <p>Tópicos selectos de biotecnología I Ingeniería de bioprocesos II Proyectos de inversión Gestión ambiental</p>
--	---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

	Tópicos selectos de biotecnología II Simulación dinámica de bioprocesos Ingeniería de proyectos Bioseguridad Seminario de investigación Estancia Práctica
Universidad	Tecnológico de Monterrey
Carrera	Ingeniería en biotecnología
Duración	9 Semestres (4.5 años)
Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar y diseñar productos y procesos biotecnológicos innovadores de interés comercial considerando las tres dimensiones del desarrollo sostenible (ambiental, económica y socio-política), y apreciando las oportunidades presentes en el mercado para la aceptación de dichos productos y procesos.• Diseñar, optimizar, controlar y escalar, a los niveles necesarios, bioprocesos que utilizan células y microorganismos para la producción de metabolitos y productos de interés industrial.• Utilizar los cultivos de tejidos vegetales y animales para desarrollar nuevos productos.• Aplicar eficientemente el conocimiento de las normas, especificaciones y legislación en los productos biotecnológicos.• Optimizar bioprocesos para mejorar su desempeño económico, haciendo uso de las tecnologías biotecnológicas derivadas de innovaciones y descubrimientos científicos de vanguardia.• Aplicar las nuevas tecnologías y el escalamiento industrial en la consultoría de diseño de bioprocesos, productos e instalaciones para la industria biotecnológica.• Realizar servicios especializados de análisis y diagnóstico genético y/o molecular en sectores industriales o centros de investigación.
Plan de estudios	Semestre 1 Introducción a la bioingeniería Biología



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco, México

	<p>Física I Lengua extranjera Taller de análisis y expresión verbal Matemáticas para ingeniería I Química</p> <p>Semestre 2</p> <p>Genética Física II Ética, persona y sociedad Expresión verbal en el ámbito profesional Matemáticas para ingeniería II Laboratorio de química Química orgánica estructural</p> <p>Semestre 3</p> <p>Biología molecular Electricidad y magnetismo Balance de materia Probabilidad y estadística Matemáticas para ingeniería III Bioquímica</p> <p>Semestre 4</p> <p>Microbiología industrial Perspectiva humanística Balance de energía Termodinámica Métodos numéricos en ingeniería Ecuaciones diferenciales</p> <p>Semestre 5</p> <p>Laboratorio de microbiología Ingeniería genética Laboratorio de ingeniería genética Perspectiva científica y tecnológica Diseño y análisis de experimentos Termodinámica del equilibrio Optativa profesional I</p>
--	---



	<p>Semestre 6</p> <p>Cultivo de tejidos Enzimología y biocatálisis Laboratorio de enzimología y biocatálisis Perspectiva sociopolítica Planeación y control de la producción Optativa profesional II Optativa profesional III</p> <p>Semestre 7</p> <p>Laboratorio de cultivo de tejidos Desarrollo de emprendedores Optativa de perspectivas Ingeniería de proyectos Optativa profesional IV Optativa profesional V Tópicos I</p> <p>Semestre 8</p> <p>Desarrollo de alimentos y bioproductos Ingeniería metabólica Laboratorio de procesos biotecnológicos Dinámica de procesos y control Laboratorio de biosensores Optativa profesional VI Tópicos II</p> <p>Semestre 9</p> <p>Ingeniería de proteínas Toxicología Ética, profesión y ciudadanía Proyecto en ingeniería de procesos biotecnológicos Tópicos III Tópicos IV</p>
Universidad	Tecnológico de Monterrey
Carrera	Ingeniería en Agrobiotecnología



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Duración	9 Semestres (4.5 años)
Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	<ul style="list-style-type: none">• Diseñar, optimizar y administrar operaciones de producción de agricultura intensiva en ambientes controlados.• Utilizar y manejar herramientas tecnológicas de punta tales como las de automatización de invernaderos, sensores remotos, diseño de estructuras, hidroponía, fertirrigación, entre otras.• Utilizar herramientas de biología molecular e ingeniería genética comúnmente empleadas en el desarrollo de nuevas plantas, animales y microorganismos.• Adaptar e implantar sistemas de inocuidad alimentaria en la producción y manufactura de alimentos.• Formular e implementar estrategias de negocio, en función de las oportunidades de mercados nacionales e internacionales.
Plan de estudio	<p>Semestre 1</p> <p>Primer Semestre Biología Física I Lengua extranjera Taller de análisis y expresión verbal Introducción a la agrobiotecnología Matemáticas para ingeniería I Química</p> <p>Semestre 2</p> <p>Genética Física II Ética, persona y sociedad Expresión verbal en el ámbito profesional Matemáticas para ingeniería II Laboratorio de química Química orgánica estructural</p> <p>Semestre 3</p> <p>Electricidad y magnetismo</p>



	<p>Perspectiva humanística Métodos numéricos en ingeniería Probabilidad y estadística Matemáticas para ingeniería III Bioquímica</p> <p>Semestre 4</p> <p>Biología molecular Microbiología industrial Laboratorio de microbiología Perspectiva científica y tecnológica Balance de materia Termodinámica Ecuaciones diferenciales</p> <p>Semestre 5</p> <p>Sanidad vegetal I Cultivo de tejidos Laboratorio de cultivo de tejidos Contabilidad y administración de costos Perspectiva sociopolítica Relación suelo-agua-planta Diseño y análisis de experimentos</p> <p>Semestre 6</p> <p>Logística de percederos Ingeniería genética Agricultura orgánica Producción en ambientes controlados I Tecnología y fisiología de poscosecha Tópicos I</p> <p>Semestre 7</p> <p>Desarrollo de mercado de alimentos Laboratorio de ingeniería genética Optativa de perspectivas Producción en ambientes controlados II Laboratorio de producción en ambientes controlados Envases y embalajes</p>
--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

	<p>Tópicos II</p> <p>Semestre 8</p> <p>Desarrollo de emprendedores Agricultura de precisión Diseño e ingeniería de ambientes controlados Ingeniería de proyectos Automatización de invernaderos Tópicos III</p> <p>Semestre 9</p> <p>Dirección de agronegocios Ética, profesión y ciudadanía Laboratorio de hidroponía y fertirrigación Laboratorio de automatización de invernaderos Inocuidad y bioseguridad de alimentos Manufactura de alimentos Tópicos IV</p>
Universidad	Tecnológico de Monterrey
Carrera	Ingeniero en Industrias Alimentarias
Duración	<u>9 Semestres (4.5 años)</u>
Modalidad	<u>Presencial</u>
Perfil de egreso	<ul style="list-style-type: none">• Analizar procesos de la industria alimentaria, integrando y aplicando las matemáticas, la física, la biología y la química.• Identificar problemas relacionados con el producto alimentario, su formulación, su proceso y su vida útil.• Proponer soluciones utilizando modelos experimentales desde diferentes perspectivas, desarrollando, adaptando o transfiriendo tecnología.• Diseñar alimentos seguros, nutricios, funcionales e innovadores, así como sus envases utilizando los procesos existentes o las tecnologías emergentes.• Utilizar materiales y equipos en plantas piloto para aplicar el conocimiento teórico, dimensionando los procesos a



	<p>nivel industrial, sabiendo identificar equipos, su funcionamiento, operación, usos y capacidad, así como las condiciones de operación y control de los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar las nuevas tendencias proponiendo alternativas en la industria alimentaria, aplicando la tecnología de acuerdo al contexto social, cultural y económico del entorno siendo sensible a sus necesidades.• Usar de manera eficiente los recursos disponibles en la producción de alimentos, considerando la factibilidad económica dentro de un proyecto.• Conocer, implementar y administrar los sistemas de calidad y seguridad alimentaria, considerando la normatividad y legislación nacionales e internacionales.
	<p>Semestre 1</p> <p>Biología Física I Lengua extranjera Taller de análisis y expresión verbal Matemáticas para ingeniería I Química Introducción a la ingeniería de alimentos</p> <p>Semestre 2</p> <p>Física II Ética, persona y sociedad Expresión verbal en el ámbito profesional Perspectiva humanística Matemáticas para ingeniería II Laboratorio de química Química orgánica estructural</p> <p>Semestre 3</p> <p>Electricidad y magnetismo Perspectiva científica y tecnológica Balance de materia Probabilidad y estadística Matemáticas para ingeniería III Bioquímica</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco

	<p>Semestre 4</p> <p>Diseño y análisis de experimentos Balance de energía Termodinámica Ecuaciones diferenciales Química de alimentos Análisis de alimentos Laboratorio de química y análisis de alimentos</p> <p>Semestre 5</p> <p>Laboratorio de microbiología Microbiología Contabilidad y administración de costos Métodos numéricos en ingeniería Laboratorio de evaluación sensorial Termodinámica en sistemas biológicos Nutrición, alimentos y salud</p> <p>Semestre 6</p> <p>Aseguramiento de calidad Perspectiva sociopolítica Planeación y control de la producción Ingeniería de alimentos I Desarrollo de productos alimentarios Envases y embalajes</p> <p>Semestre 7</p> <p>Ingeniería de proyectos Ciencia y tecnología de la carne Laboratorio de innovación y desarrollo de productos de la carne Ingeniería de alimentos II Laboratorio de innovación y desarrollo de lácteos Productos lácteos Tópicos I</p> <p>Semestre 8</p> <p>Desarrollo de emprendedores</p>
--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco, México

	<p>Laboratorio de operaciones unitarias Industrialización de cereales y oleaginosas Ingeniería de procesos emergentes Laboratorio de innovación y desarrollo de cereales y oleaginosas Laboratorio de innovación y desarrollo de productos hortofrutícolas Manejo y procesado de frutas y hortalizas Tópicos II</p> <p>Semestre 9</p> <p>Ética, profesión y ciudadanía Optativa de perspectivas Proyecto de diseño de plantas alimentarias Inocuidad alimentaria Tópicos III Tópicos IV</p>
Universidad	Universidad del Valle de México
Carrera	Licenciatura en Químico Farmacéutico Biotecnólogo
Duración	<u>9 semestres (4.5 años)</u>
Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar, supervisar y/o realizar los procedimientos y técnicas analíticas en el área de la salud; ayudando al diagnóstico, tratamiento y control de problemas relacionados con el bienestar físico y mental de los individuos. También realizarás investigación dentro de este campo.• Desarrollarás y realizarás nuevas técnicas analíticas de control, utilizando los recursos disponibles.• Obtendrás la capacidad de análisis para controlar la materia prima, producto en proceso y producto terminado en diferentes áreas como la farmacéutica, cosmética, sueros, vacunas, microbiológica, clínica, bioquímica, biosintética, sintética y otras.• Desarrollarás, producirás y controlarás formulaciones farmacéuticas, químico cosméticas, de perfumería, sueros, vacunas, reactivos de diagnóstico, entre otros.• Tendrás la responsabilidad social para fabricar y/o



	distribuir al público los medicamentos y la información necesaria de los mismos.
	Fundamentos Biológicos Física I Química General Biología Celular Química Inorgánica Física II Química Orgánica I Termodinámica Química Orgánica II Química Analítica I Microbiología I Bioquímica II Química Orgánica III Química Analítica II Equilibrio Heterogéneo Microbiología II Biología Molecular Fisicoquímica Farmacéutica Química Analítica III Tecnología Enzimática Farmacología General Genética Inmunología Toxicología Administración Desarrollo Emprendedor En Ciencias De La Salud Mercadotecnia En Ciencias De La Salud Liderazgo y Administración Bioética Comunicación Y Negociación Informática Salud, Investigación y Psicología Precálculo Globalización y Cultura Cálculo Diferencial e Integral Metodología de la Investigación y Bioestadística I



	<p>Metodología de la Investigación y Bioestadística II</p> <p>Estructura y Función</p> <p>Anatomía y Fisiología</p> <p>Habilidades y Práctica Clínica</p> <p>Microbiología Médica Biotecnología Desarrollo Analítico Tecnología Farmacéutica I Farmacología Aplicada Biotecnología de los Alimentos Bioquímica Clínica Tecnología Farmacéutica II Farmacognosia Análisis de Medicamentos Desarrollo Farmacéutico Biofarmacia Control de Calidad de Medicamentos Cosmetología Química Farmacéutica Tópicos De Química Ambiental Estancia Profesional Farmacia Hospitalaria y Farmacovigilancia</p>
--	--



Anexo II: Programas educativos de otros Centros Universitarios de la Universidad de Guadalajara

Centro Universitario	Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Carrera	Licenciatura en Ciencia de los Alimentos
Duración	9 semestres (4.5 años)
Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar y resolver problemas de calidad e inocuidad en toda la cadena productiva.2. Diseñar y realizar investigación básica y aplicada orientada al desarrollo de la industria alimenticia y a la protección del consumidor.3. Aplicar los principios de la tecnología de alimentos entendiendo los procesos de transformación y el impacto de los variables en el producto.4. Elaborar y supervisar programas nutricionales individuales y grupales, adecuando las dietas y formas de preparación al estado de salud de los consumidores.5. Desarrollar programas de asesoría encaminados a rescatar la cultura gastronómica regional.6. Establecer una empresa propia de alimentos y/o bebidas.7. Organizar actividades educativas y de difusión en el área de alimentos orientadas a diferentes sectores sociales y grupos específicos.
Plan de estudios	Básica Común Obligatoria Administración de Empresas I Administración de Empresas II Lectocomprensión de Literatura Técnica en Inglés I Lectocomprensión de Literatura Técnica en Inglés II Proyecto de Investigación I Proyecto de Investigación II Redacción y Expresión Oral en Inglés I Redacción y Expresión Oral en Inglés II Básica Particular Obligatoria



	<p>Análisis del Fenómeno Sociocultural en la Alimentación Humana I</p> <p>Análisis del Fenómeno Sociocultural en la Alimentación Humana II</p> <p>Caracterización, Prevención y Control de Riesgos Asociados al Consumo de Alimentos I</p> <p>Caracterización, Prevención y Control de Riesgos Asociados al Consumo de Alimentos II</p> <p>Control de Procesos Tecnológicos en la Industria Alimentaria</p> <p>Desarrollo de Nuevos Productos</p> <p>Diagnóstico de la Industria Alimentaria</p> <p>Estancia en Industria Alimentaria I</p> <p>Estancia en Industria Alimentaria II</p> <p>Evaluación de la Composición del Alimento I</p> <p>Evaluación de la Composición del Alimento II</p> <p>Evaluación Microbiológica de Alimentos I</p> <p>Evaluación Microbiológica de Alimentos II</p> <p>Evaluación Sensorial de Alimentos</p> <p>Evaluación Toxicológica del Alimento I</p> <p>Evaluación Toxicológica del Alimento II</p> <p>Manejo Higiénico de Alimentos</p> <p>Protección Ambiental en la Industria Alimentaria</p> <p>Regulación en Materia de Alimentos I</p> <p>Regulación en Materia de Alimentos II</p> <p>Seminario I</p> <p>Seminario II</p> <p>Especializante Obligatoria</p> <p>Conformación y Presentación de Proyectos Integrales</p> <p>Control de Proceso en: Industria de Confitería</p> <p>Control de Procesos en: la Industria de Agua y Bebidas</p> <p>Control de Procesos en: la Industria de Frutas y Hortalizas</p> <p>Control de Procesos en: la Industria de Granos y Derivados</p> <p>Control de Procesos en: la Industria de la Carne y Aves</p> <p>Control de Procesos en: la Industria de la Leche</p> <p>Control de Procesos en: la Industria de Productos de la Pesca</p> <p>Diseño de un Servicio Gastronómico I</p> <p>Diseño de un Servicio Gastronómico II</p> <p>Estancia en Industria Alimentaria III</p> <p>Estancia en Industria Alimentaria IV</p>
--	---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Av. Jalisco s/n. C.P. 44100, Guadalajara, Jalisco, México

	<p>Evaluación Nutricional de Alimentos y Diseño de Dietas I Evaluación Nutricional de Alimentos y Diseño de Dietas II Gestión de Calidad e Inocuidad Preparación Gastronómica I Preparación Gastronómica II Seminario III Seminario IV</p> <p>Optativa Abierta</p> <p>Administración de Recursos Humanos Bioestadística Biología Celular Bioquímica Biotecnología Alimentaria Biotecnología para el Cultivo de Hongos Comestibles Comercio Internacional de Productos Agropecuarios y Forestales Cultivos Industrializables Ecología General Economía General Inspección de Alimentos de Origen Animal Mercados y Comercialización de Productos Agropecuarios Mercadotecnia Microbiología Normas de Calidad de Productos Hortícolas Prácticas de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Presupuestos y Finanzas Propiedad Intelectual I: Protección del Conocimiento y las Innovaciones Propiedad Intelectual II: Instituciones, Competencias y Procedimientos para la Protección de la Propiedad Intelectual Química Analítica Recursos Alimentarios (Leguminosas) Teorías del Aprendizaje</p>
Centro Universitario	Centro Universitario de los Lagos
Carrera	Licenciatura en Bioquímica
Duración	8 semestres (4 años)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco, México

Modalidad	Presencial
Perfil de egreso	<ol style="list-style-type: none">1. Desarrollar, adaptar, controlar, seleccionar y optimizar procesos industriales para el aprovechamiento integral de productos de origen animal, vegetal y microbiano.2. Realizar el cambio de escala de equipos y procesos que involucren la utilización de materiales de naturaleza o carácter biológico.3. Participar en el desarrollo de trabajos interdisciplinarios en planeación, organización y administración de unidades procesadoras de recursos bióticos.4. Participar en el diseño de normas y programas de control de calidad en la industria bioquímica y en la prevención, control y solución de problemas originados en las áreas de salud, alimentación y medio ambiente.5. Mantener una actitud crítica en el desempeño de su práctica profesional y una actitud emprendedora que le permita participar en la creación de empresas.6. Realizar investigación científica en el campo de la Ingeniería Bioquímica.
Plan de estudios	<p>Básica Común Obligatoria</p> <p>Álgebra Lineal I Cálculo de Varias Variables Campo Electromagnético y Ondas Ciencia, Tecnología y Sociedad Conceptos de Cálculo Diferencial e Integral Ecuaciones Diferenciales Estadística y Procesos Estocásticos Fluidos y Elasticidad Introducción a las Computadoras Mecánica y Termodinámica Programación de Computadoras Química Técnicas del Cálculo Integral Teoría de Control</p> <p>Básica Particular Obligatoria</p> <p>Balance de Materia y Energía Biología Biología Celular Biología Molecular</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco, México

	<p>Bioquímica Diseño Experimental Fisicoquímica Microbiología Química Analítica Química Inorgánica Química Orgánica Seguridad Industrial Teoría del Comportamiento Humano</p> <p>Especializante Selectiva</p> <p>Administración de Residuos Administración de Suelos Análisis Ambiental Análisis de Alimentos Bioingeniería Biomateriales Biomecánica Bioquímica de Alimentos Bioquímica Microbiana Botánica Calidad y Tratamiento del Agua Ciencia de los Alimentos Ciencia y Técnica de Cereales y Oleaginosas Ciencia y Técnica de la Carne Circuitos Eléctricos Contaminación del Aire Control Estadístico de Procesos Desarrollo de Productos Diseño de Plantas Biotecnológicas Estructura de Datos Estructuras de Archivos Geología Ambiental Hidrología Impacto Ambiental Ingeniería Ambiental Ingeniería de Alimentos Ingeniería de Bioprocesos Ingeniería de Bioreactoras Ingeniería Económica Aplicada Investigación de Operaciones (Modelos Estocásticos) Manejo de Materiales</p>
--	--



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco

	<p>Microbiología Industrial Multimedia Nutrición Animal Nutrición Humana Operaciones Unitarias I Operaciones Unitarias II Proceso de Bioseparación Proyecto Biotecnológico Química Ambiental Reingeniería Sensores e Instrumentación Tecnologías de Materiales Transductores Biomédicos Tratamiento Residuos Sólidos Zoología</p> <p>Optativa Abierta</p> <p>Combinatoria Diferencia Finitas y Elemento Finito Edafología Ergonomía Física Cuántica Física Estadística Fisiología Genética Métodos de Optimización Morfología Química Cuántica Sistemas Dinámicos Teoría de Grupos Desarrollo Sustentable Historia de la Ciencia Historia de la Democracia Historia de la Técnica Historia de las Ideas Historia de las Ideologías Historia de los Errores en la Ciencia Historia de los Prejuicios Impacto Ambiental de las Obras de Ingeniería</p>
--	---



Anexo II: Instrumento 1: Definición de la problemática

Elaborado el día: 23 de septiembre

Problemática	Línea de Intervención	Competencias asociadas a la línea
Falta de nuevas tecnologías para la conservación, producción y sustentabilidad de los alimentos. Falta de diseño y desarrollo de nuevos empaques y equipos. Falta de modernización de la industria de alimentos para su diversificación hacia el país y el extranjero.	Diseño, mejora y evaluación de tecnologías para la conservación y producción de los alimentos utilizando la biotecnología.	Diseñar tecnologías para la conservación y producción de los alimentos. Mejorar las tecnologías para la conservación y producción de los alimentos. Evaluar las tecnologías para la conservación y producción de los alimentos.
Falta de investigación para el diseño y desarrollo de productos con calidad nutricional mejorada. Por ejemplo, falta de innovación en la producción de alimentos "funcionales" que aprovechen insumos de la región.	Caracterización, análisis y reformulación de la calidad nutricional de productos alimenticios partiendo del análisis químico, bromatológico y nutricional Desarrollo de productos funcionales a partir de insumos de la región utilizando la microbiología industrial y de alimentos.	Caracterizar productos alimenticios Analizar productos alimenticios Reformular productos alimenticios Desarrollar productos funcionales
Falta de conciencia social acerca de los alimentos y su función nutricional (Privilegiar las propiedades organolépticas sobre las propiedades nutricionales por parte de la industria alimentaria).	Promoción de la ingesta de alimentos que reduzcan los riesgos de la salud Supervisión, promoción y propiciar la producción de alimentos saludables en la industria y la sociedad	Promover la ingesta de alimentos de calidad Supervisar la producción de alimentos saludables Promover la producción de alimentos saludables Propiciar la producción



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

		de alimentos saludables
Falta de aprovechamiento integral de los insumos y gestión de residuos agroindustriales como áreas de oportunidad (Por ejemplo falta de desarrollo de procesos para la producción de metabolitos, fibras, biopolímeros, etc.).	Análisis de los insumos para la producción de productos de calidad Gestión, análisis, biostranformación y reciclaje de residuos agroindustriales para la protección del medio ambiente.	Analizar insumos Gestionar residuos Analizar de residuos Biotransformar residuos Reciclar residuos
Falta de conocimiento en la normatividad (NOM, normas de calidad y normas de inocuidad, Falta de políticas relacionadas con la inocuidad de alimentos)	Aplicación de la normatividad de la inocuidad de los alimentos	Conocer la normatividad de alimentos Aplicar la normatividad de alimentos
Falta de conocimiento en procesos de calidad	Aplicar y promover los sistemas de calidad en los procesos de producción de alimentos con base en la biotecnología	Identificar sistemas de calidad Aplicar sistemas de calidad Promover sistemas de calidad
Falta de conocimiento en las tecnologías de inocuidad	Aplicación y gestión de la inocuidad en la producción de los alimentos Elaboración de estudios para el cuidado de la higiene en la producción de los alimentos Aplicación de la biotecnología en la producción de los alimentos	Aplicar la inocuidad a los alimentos Realizar estudios toxicológicos Aplicar la biotecnología en la inocuidad
Falta de aprovechamiento y potencialización de la biotecnología en los alimentos.	Diseño y elaboración de productos nuevos con biotecnología relacionados con los alimentos como edulcorantes, saborizantes, emulsificantes, colorantes y	Elaborar productos nuevos con base en biotecnología Diseñar productos nuevos con base en biotecnología

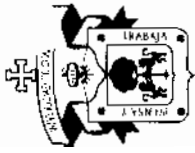


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Guadalajara, Jalisco

	<p>conservadores</p> <p>Desarrollo y aplicación de complementos alimenticios utilizando la biotecnología</p> <p>Aplicación de la biotecnología en la conservación de los alimentos</p> <p>Aplicación y uso de microorganismos en la producción de alimentos inocuos y de calidad nutricional</p> <p>Aplicación y uso de enzimas para la producción de alimentos inocuos y de calidad nutricional</p> <p>Uso y manejo de biocombustibles subproducto de la producción de alimentos</p>	<p>Desarrollar complementos alimenticios Aplicar complementos alimenticios</p> <p>Aplicar la biotecnología en la conservación de los alimentos</p> <p>Usar microorganismos Aplicar microorganismos</p> <p>Usar enzimas Aplicar enzimas</p> <p>Usar biocombustibles Manejar biocombustibles</p>
--	---	---

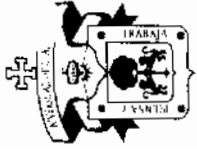


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Anexo III: Instrumento 2: Definición del perfil del egresado Elaborado el día: 31 de agosto de 2010

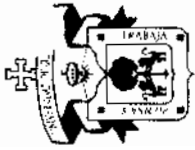
Problemática relacionada con los alimentos y biotecnología	Ámbitos de la problemática	Objetos de la problemática	Competencias Genéricas	Competencias profesionales	Conocimientos requeridos	Disciplinas
Falta de nuevas tecnologías* para la conservación*, producción y sustentabilidad* de los alimentos. Falta de diseño y desarrollo de nuevos empaques y equipos. Falta de modernización de la industria de alimentos para su diversificación hacia el país y el extranjero.	Industria	Alimentos	Investigar a partir del método científico (recolectar, organizar información del tema) Desarrollo del pensamiento científico. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	Conocer y clasificar información de la ingeniería y biotecnología de los alimentos para el uso de las metodologías relacionadas Conceptualización de procesos químicos. Aplicar la ingeniería y la biotecnología de los alimentos para el desarrollo y análisis de	Fundamentos de la metodología científica. Fundamentos de Ingeniería de procesos Fundamentos de Química de los alimentos Ingeniería y biotecnología de procesos Análisis Químico Instrumental Fundamentos de diseño de equipos y procesos	Método científico Matemáticas (cálculo, estadística, lógica) Química de los alimentos Fenómenos de transporte Fisicoquímica Termodinámica Bioquímica Microbiología Industrial Bioingeniería Ingeniería de alimentos Diseño técnico Diseño de



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

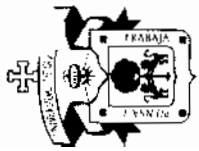
				productos	procesos
Falta de investigación para el diseño y desarrollo de productos con calidad nutricional* mejorada . Por ejemplo, falta de innovación en la producción de alimentos "funcionales" que aprovechen insumos de la región.	Departamento de investigación	Calidad Nutricional	Desarrollar proyectos de investigación	Proponer nuevas tecnologías Caracterizar productos Reformular productos Desarrollar productos funcionales (bioactivos)	Análisis bromatológico Análisis Químico Instrumental Nutrición Microbiología industrial Microbiología de alimentos Ciencia de alimentos
Falta de conciencia social acerca de los alimentos y su función nutricional (Privilegiar las propiedades organolépticas sobre las propiedades	Industria	Propiedades nutricionales, riesgos para la salud	Evaluar la calidad	Evaluar la calidad de las propiedades nutricionales y su impacto en la salud	Tecnologías de alimentos Análisis bromatológico Fisicoquímica de alimentos Nutrición Bioquímica Toxicología



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

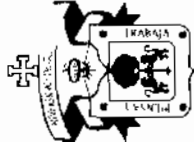
nutricionales por parte de la industria alimentaria).	Industria	Residuos	Identificar áreas de oportunidad de negocio	Análisis de insumos	Fundamentos de técnicas de análisis químico	Evaluación sensorial
Falta de aprovechamiento integral de los insumos y gestión de residuos* agroindustriales como áreas de oportunidad (Por ejemplo falta de desarrollo de procesos para la producción de metabolitos, fibras, biopolímeros, etc.).			Reconocer elementos de sustentabilidad	Análisis de residuos Reciclar residuos Gestionar residuos Biotransformar residuos	Fundamentos de ecología y Protección ambiental en la industria Fundamentos de bioremediación Fundamentos de bioconversión Fundamentos de fermentación	Análisis químico instrumental y bromatológico Contaminación ambiental Bioingeniería Biotecnología Microbiología industrial Enzimología
					Fundamento de catálisis enzimática Fundamentos de tratamiento de efluentes Normas ISO	Control de calidad ambiental ingeniería económica



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

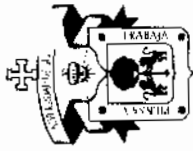
Potencializar como área de oportunidad los alimentos de la región. (tequila*, dulces, lácteos*, etc.). Falta de estudios de caracterización de alimentos y bebidas "particulares por región" para determinar sus propiedades (especialización)	Pequeñas y medianas industrias	Alimentos regionales y artesanales	Conocer los diferentes productos artesanales de la región. Identificar áreas de oportunidad de negocio	Conocer el proceso de elaboración de productos regionales. Caracterizar alimentos regionales y artesanales, Proponer mejoras en la producción y calidad de los productos regionales	1400 Estudios de factibilidad económica	-Tecnología de lácteos. -Tecnología de frutas y vegetales. -Tecnología de cereales. -Fermentación industrial -Microbiología de alimentos -Tecnología de confitería y misceláneos -Análisis bromatológicos -Inocuidad de alimentos -Ingeniería de alimentos
Falta de conocimiento en la normatividad	Industria	Normas relacionadas con alimentos y su	Conocimiento de legislación	Conocimiento de las normas relacionadas con	Normas por giro Normas por nivel	Legislación ambiental Legislación



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

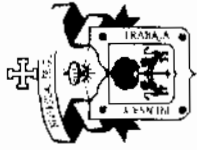
(NOM, normas de calidad y normas de inocuidad, Falta de políticas relacionadas con la inocuidad de alimentos)		inocuidad		alimentos y su inocuidad. Aplicación de dicha normatividad	de alcance Normas por nivel de cumplimiento	alimentaria Inocuidad Control de Calidad Toxicología Microbiología de alimentos Conservación de alimentos
Falta de conocimiento en procesos de calidad	Industria	Calidad de los procesos	Conocimiento de control de calidad Filosofía de la calidad	Calidad en procesos de alimentos Calidad modificada por la biotecnología	Fundamentos de control de calidad Fundamentos de proceso de producción Normatividad de la Calidad	Control de Calidad Análisis estadístico Sistemas de Calidad Ciencia de los alimentos
Falta de conocimiento en las tecnologías de inocuidad*	Industria	Inocuidad	Conocimiento de inocuidad	Gestión de la inocuidad de los alimentos	Fundamentos de microbiología y toxicología de alimentos Normatividad alimentaria Manejo higiénico de los alimentos Fundamentos de biotecnología aplicada a la inocuidad	Sistemas de inocuidad Conservación de alimentos (físicos, químicos y biológicos) Microbiología de alimentos Toxicología de alimentos
Falta de	Industria	-Ingredientes	Actitud para el	Desarrollo de	Conocimiento de	Biotecnología



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

<p>aprovechamiento y potencialización de la biotecnología* en los alimentos.</p>	<p>agroalimentaria</p>	<p>(edulcorantes, saborizantes, emulsificantes, colorantes) -Conservadores -Complementos alimenticios (nutraceúticos) -Metabolitos -Combustibles alternativos (bioetanol, biodiesel, biogás)</p>	<p>desarrollo de nuevos productos que proporcionen un bien o beneficio a la comunidad.</p>	<p>nuevos productos para la industria agroalimentaria utilizando la biotecnología. Mejorar la inocuidad de los alimentos utilizando la biotecnología Mejorar el rendimiento de la producción utilizando la biotecnología Mejorar la calidad las propiedades nutricionales y organolépticas utilizando la biotecnología</p>	<p>Bioquímica de alimentos. Conocimiento de conservación de alimentos. Conocimiento del uso y manejo de microorganismos productores de metabolitos de interés industrial. Fundamentos de enzimas capaces de sintetizar productos bioactivos. Y enzimas capaces de degradar compuestos de interés industrial.</p>	<p>alimentaria Biotecnología ambiental Biotecnología microbiana</p>
<p>Conocimiento del uso y manejo de</p>						

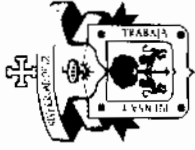


						microorganismos productores de biocombustibles.	
--	--	--	--	--	--	---	--

Objetivo del Proyecto curricular: Dar atención a la industria alimentaria y biotecnológica, con el fin de responder adecuadamente a los requerimientos de esta y de la sociedad, obteniendo alimentos de calidad nutricional y sensorial, mediante el desarrollo de nuevos productos, logrando así un buen aprovechamiento de las fuentes alimenticias y mejorando los procesos productivos, así como lograr industrias más limpias y como consecuencia una mejor protección del medio ambiente.

Objetivos particulares:

1. Formar profesionistas con una base científica sólida en el área de la ingeniería de los alimentos, con especial énfasis en el desarrollo de nuevos productos así como la inocuidad y conservación de los mismos.
2. Incorporar la Biotecnología a la Ingeniería de Alimentos para la mejora de la calidad nutricional de los mismos, el desarrollo de nueva tecnología y valor agregado en la industria.
3. Desarrollar competencias en el egresado que le permitan participar en el diseño y optimización de plantas de procesamiento y conservación de alimentos.
4. Formar egresados que promuevan la sustentabilidad en la cadena productiva de la industria alimentaria, a través de la reducción, reutilización y reciclado de los desechos.
5. Fomentar en el egresado su participación en la innovación y desarrollo de la industria regional.



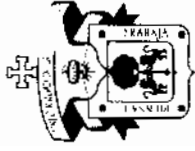
6. Promover en el egresado la ética profesional que fomente una industria alimentaria socialmente responsable.

Perfil del Egresado:

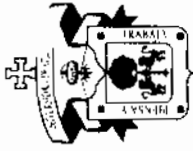
Está orientado al óptimo aprovechamiento de la materia prima, mediante el desarrollo de procesos industriales para la producción de alimentos funcionales, que con el apoyo de la Biotecnología amplía su campo de acción a otras áreas para el manejo integral de los Bioprocesos.

El egresado de la carrera de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, participará en diversas fases durante el desarrollo de productos industriales, lo que implica:

- Diseñar, desarrollar, operar y optimizar bioprocesos para la producción y recuperación de productos biotecnológicos.
- Transformar los productos agroindustriales en alimentos con mayor vida útil.
- Diseñar la obtención de nuevos productos alimenticios y el de su conservación, manteniendo su calidad nutricional.
- Llevar a cabo los análisis de las materias primas utilizadas para la obtención de los productos industriales.
- Optimizar procesos de fabricación y conservación de alimentos en operación para la obtención de productos de máxima calidad al menor costo de la manera más eficiente.
- Desarrolla nuevos productos alimenticios para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y busca alternativas de uso de los materiales no utilizados en los procesos actuales o tradicionales.
- Seleccionar los equipos requeridos para la obtención de un producto en base al proceso, disponibilidad de materia prima y/o la producción deseada.



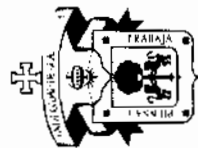
- **Determinar las condiciones óptimas de operación de cada equipo utilizado en el proceso de producción.**
- **Participar en el diseño, compra y construcción de equipo.**
- **Aplicar técnicas para la adaptación y evaluación de procesos, equipo y maquinaria con relación a la calidad requerida de alimentos procesados.**
- **Aplicar técnicas, sistemas y procedimientos que optimicen la eficiencia que incrementen la productividad en la industrialización de alimentos integrando y articulando la cadena productiva.**
- **Supervisar y controlar procesos, maquinaria, equipo y las condiciones generales de operación en las plantas y unidades procesadoras de alimentos.**
- **Diseñar sistemas y procesos que incidan en la mejora en las condiciones de almacenamiento, distribución y manejo de alimentos a fin de disminuir las pérdidas en el campo y las zonas productoras de perecederos.**
- **Utilizar las técnicas de simulación en el desarrollo y optimización de procesos y productos alimenticios.**
- **Asegurar la higiene en alimentos y procesos de fabricación de alimentos.**
- **Realizar control de calidad de los productos terminados o en proceso de elaboración.**
- **Manejo, tratamiento y aprovechamiento de los residuos que genere la industria.**



**Anexo IV: Instrumento 3: Matriz para la estructuración de mapa curricular
Elaborado el día: 14 de octubre de 2010**

R = Removido
M = Modificado

Competencias Genéricas / Ejes de competencia	Fundamental																					
	Conocer	Identificar	Relacionar	Diseñar	Desarrollar	Aplicar	Reformular	Realizar	Reutilizar	Rediseñar	Promover	Implementar	Adaptar	Proponer	Gestionar	Analizar	Caracterizar	Evaluar	Valorar	Seleccionar	Supervisar	
Alimentos	1	2			3	4													5			
Componentes de los alimentos	6	7															8		9	10		
Alimentos funcionales	11	12		13		14								15			16	17	18			
Alimentos saludables											19			20					21			
Propiedades de los alimentos	22	23	R								R					24	25	26	27			
Conservación de los alimentos	28			29	30	31						33	34	35			36			37	38	
Inocuidad	39		40	M							41						42	43				
Toxicología	44		45	M												46	47	48	49			
Complementos	50	51									53						54	55	56			
Aditivos	57	58	59			60	R					R		R			61	62	63			
Biotecnología	64					65					66	67		68								



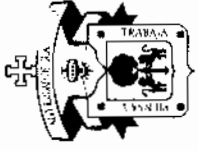
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

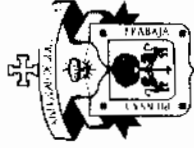
180	R	181		182															
186	187	188																	
189	R	R		190															
																			183
																			196
				197	198	R	199												
																200		201	202
																			R

3. Identificación de las unidades de aprendizaje; cruce de las competencias genéricas con los ámbitos, objetos o escalas de aplicación. Ejemplo del cruce:

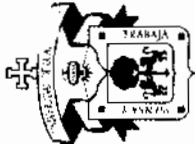
1. Concepto de alimento
2. Clasificación de los alimentos
3. Desarrollo de alimentos
4. Reformulación de alimentos
5. Valoración de los alimentos
6. Composición de los alimentos
7. Clasificación de los componentes de los alimentos
8. Caracterización de los componentes alimenticios
9. Valoración de los componentes alimenticios



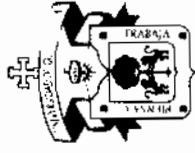
10. Selección de componentes alimenticios
11. Concepto de alimento funcional
12. Clasificación de alimentos funcionales
13. Diseño y desarrollo de alimentos funcionales
14. Reformulación de alimentos funcionales
15. Promoción de los alimentos funcionales
16. Caracterización de los alimentos funcionales
17. Evaluación de los alimentos funcionales
18. Valoración los alimentos funcionales
19. Promoción de los alimentos saludables
20. Formulación de alimentos saludables
21. Valoración de los alimentos saludables
22. Conocimiento de las propiedades de los alimentos
23. Clasificación de las propiedades de los alimentos
24. Análisis de las propiedades de los alimentos
25. Caracterización de las propiedades de los alimentos
26. Evaluación de las propiedades de los alimentos
27. Valoración de las propiedades de los alimentos
28. Conocimiento de métodos para la conservación de los alimentos
29. Diseño de métodos para la conservación de los alimentos
30. Desarrollo de métodos para la conservación de los alimentos
31. Aplicación de métodos para la conservación de los alimentos
32. Rediseño de métodos para la conservación de los alimentos
33. Implementación de métodos para la conservación de los alimentos
34. Adaptación de métodos para la conservación de los alimentos
35. Promoción de métodos para la conservación de los alimentos



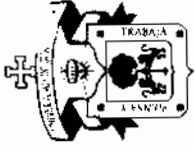
36. Evaluación de la conservación de los alimentos
37. Selección de métodos para la conservación de los alimentos
38. Supervisión de la conservación de los alimentos
39. Concepto de inocuidad
40. Relación de la inocuidad con las propiedades y conservación de los alimentos
41. Promoción de la inocuidad en la industria
42. Evaluación de la inocuidad
43. Valoración de la inocuidad
44. Concepto de la toxicología
45. Relación de la toxicología con las propiedades y conservación de los alimentos
46. Análisis de la toxicología
47. Caracterización de la toxicología
48. Evaluación de la toxicología
49. Valoración de la toxicología
50. Concepto de complementos para los alimentos
51. Clasificación de los complementos para los alimentos
52. Aplicación de complementos en los alimentos
53. Promoción del uso de complementos
54. Evaluación de los complementos
55. Valoración del uso de los complementos
56. Selección de los complementos
57. Concepto de aditivos
58. Clasificación de los aditivos
59. Relación de los aditivos con las propiedades de los alimentos
60. Aplicación de los aditivos en los alimentos
61. Evaluación de los aditivos



62. Valoración del uso de los aditivos
63. Selección de los aditivos
64. Concepto la biotecnología
65. Aplicación de la biotecnología
66. Fomento del uso de la biotecnología
67. Implementación de procesos biotecnológicos
68. Rediseño de procesos con el uso de la biotecnología
69. Conocimiento de las áreas de la biotecnología
70. Clasificación de las áreas de la biotecnología
71. Relación entre las áreas de la biotecnología
72. Conocimiento de los microorganismos
73. Clasificación de los microorganismos
74. Relación de los microorganismos con los alimentos
75. Relación de los microorganismos con la biotecnología
76. Aplicación de los microorganismos en los procesos de producción alimentaria
77. Fomento del uso de microorganismos
78. Implementar el uso de microorganismos en los procesos de producción alimentaria
79. Proponer el uso de los microorganismos en los procesos de producción alimentaria
80. Análisis microbiológico
81. Caracterización de los microorganismos
82. Evaluación de los microorganismos
83. Selección de los microorganismos
84. Supervisión del desarrollo de los microorganismos en los procesos
85. Concepto de enzimas
86. Clasificación de las enzimas
87. Relación de las enzimas con los alimentos



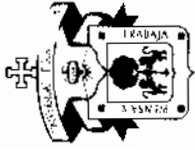
- 88. Relación de las enzimas con la biotecnología
- 89. Aplicación de las enzimas en los procesos de producción alimentaria
- 90. Promoción de las enzimas
- 91. Implementar enzimas
- 92. Análisis de las enzimas
- 93. Caracterización de las enzimas
- 94. Evaluación de las enzimas
- 95. Selección de las enzimas
- 96. Supervisión de los procesos enzimáticos
- 97. Concepto de subproductos
- 98. Clasificación de los subproductos
- 99. Reutilización de los subproductos
- 100. Gestión de los subproductos
- 101. Análisis de los subproductos
- 102. Caracterización de los subproductos
- 103. Evaluación de los subproductos
- 104. Valoración de los subproductos
- 105. Conocimiento de los biocombustibles
- 106. Clasificación de los biocombustibles
- 107. Desarrollo de los biocombustibles
- 108. Fomento del uso de los biocombustibles
- 109. Aprovechamiento de los biocombustibles
- 110. Conocimiento de los residuos
- 111. Clasificación de los residuos
- 112. Reutilización de los residuos
- 113. Gestión de los residuos



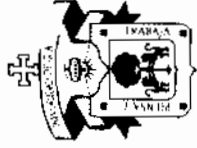
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

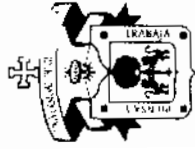
114. Análisis de los residuos
115. Caracterización de los residuos
116. Conocimiento de la normatividad de los alimentos
117. Clasificación de la normatividad de los alimentos
118. Aplicación de la normatividad de los alimentos
119. Supervisión del cumplimiento de la normatividad de los alimentos
120. Conocimiento de la normatividad de la inocuidad
121. Clasificación de la normatividad de la inocuidad
122. Aplicación de la normatividad de la inocuidad
123. Supervisión del cumplimiento de la normatividad de la inocuidad
124. Conocimiento de los balances de materia
125. Aplicación de los balances de materia
126. Conocimiento de los balances de energía
127. Aplicación de los balances de energía
128. Conocimiento de los procesos de producción de alimentos
129. Clasificación de los procesos de producción de alimentos
130. Relación entre los procesos de producción de alimentos
131. Diseño de los procesos de producción de alimentos
132. Desarrollo de los procesos de producción de alimentos
133. Aplicación de los procesos de producción de alimentos
134. Rediseño de los procesos de producción de alimentos
135. Implementación de procesos de producción de alimentos
136. Adaptación de los procesos de producción de alimentos
137. Evaluación de los procesos de producción de alimentos
138. Supervisión de los procesos de producción de alimentos
139. Conocimiento de la optimización de procesos de alimentos



140. Identificación de los métodos de optimización de procesos de alimentos
141. Rediseño para la optimización de procesos de alimentos
142. Implementación de la optimización de procesos
143. Evaluación de la optimización de procesos
144. Supervisión de la optimización de procesos
145. Conocimiento de los sistemas de calidad
146. Implementación de los sistemas de calidad
147. Adaptación de los sistemas de calidad
148. Conocimiento de los sistemas de inocuidad
149. Clasificación de los sistemas de inocuidad
150. Relación entre los sistemas de inocuidad
151. Aplicación de los sistemas de inocuidad
152. Implementación de los sistemas de inocuidad
153. Adaptación entre los sistemas de inocuidad
154. Gestión de los sistemas de inocuidad
155. Evaluación de los sistemas de inocuidad
156. Supervisión de los sistemas de inocuidad
157. Concepto de la sustentabilidad
158. Promoción del uso de procesos sustentables
159. Concepto de protección ambiental
160. Clasificación de mecanismos para la protección ambiental
161. Relación de la protección ambiental con la sustentabilidad
162. Promoción de la protección ambiental mediante la sustentabilidad
163. Conocimiento de las tecnologías para la producción de alimentos
164. Clasificación de las tecnologías para la producción de alimentos
165. Relación entre las tecnologías para la producción de alimentos



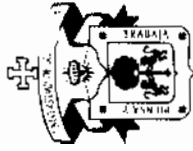
- 166. Aplicación de las tecnologías para la producción de alimentos
- 167. Rediseño de las tecnologías para la producción de alimentos
- 168. Implementación de las tecnologías para la producción de alimentos
- 169. Adaptación de los tecnologías para la producción de alimentos
- 170. Evaluación de las tecnologías para la producción de alimentos
- 171. Selección de las tecnologías para la producción de alimentos
- 172. Conocimiento de las tecnologías para la conservación de alimentos
- 173. Identificación de las tecnologías para la conservación de alimentos
- 174. Relación de las tecnologías con la conservación de alimentos
- 175. Aplicación de la tecnología para la conservación de alimentos
- 176. Rediseño de la tecnología para la conservación de alimentos
- 177. Evaluación de la tecnología para la conservación de alimentos
- 178. Selección de la tecnología para la conservación de alimentos
- 179. Supervisión de la tecnología para la conservación de alimentos
- 180. Conocimiento de la biotecnología para la inocuidad
- 181. Relación de las áreas de la biotecnología con la inocuidad
- 182. Aplicación de la biotecnología para la inocuidad
- 183. Fomento del uso de la biotecnología para la inocuidad
- 184. Implementación de la biotecnología para la inocuidad
- 185. Evaluación de la biotecnología para la inocuidad
- 186. Conocimiento de la biotecnología para el cuidado ambiental
- 187. Identificar la biotecnología para el ambiente
- 188. Relación de la biotecnología con el cuidado del medio ambiente
- 189. Conocimiento de la biotecnología para el aprovechamiento de los residuos
- 190. Aplicación de la biotecnología para el aprovechamiento de los residuos
- 191. Promoción de la biotecnología para el aprovechamiento de los residuos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

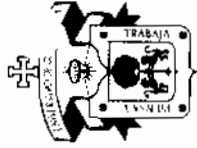
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

- 192. Promoción de alternativas tecnológicas para el proceso de alimentos
- 193. Selección de las alternativas tecnológicas
- 194. Conocimiento de nuevas tecnologías para el proceso de alimentos
- 195. Promoción de nuevas tecnologías para el proceso de alimentos
- 196. Selección de las nuevas tecnologías
- 197. Diseño de nuevos productos alimenticios
- 198. Desarrollo de nuevos productos alimenticios
- 199. Elaboración de nuevos productos alimenticios
- 200. Caracterización de nuevos productos
- 201. Evaluación de nuevos productos
- 202. Valoración de nuevos productos



Anexo V: Instrumento 4. Identificación de conocimientos y competencias.

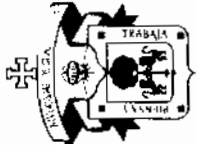
Áreas	Conocimientos	Competencias
Ciencias Básicas / Genéticas	Matemáticas Física Química Introducción a la bioquímica (Incluirá: Introducción a la ingeniería molecular, Introducción a la modificación genética)	Formas de comunicación (Oral, escrita y tic) Búsqueda y selección de información Análisis químico cuantitativo
	Disciplinar Introducción a los alimentos	Unidades temáticas 1. Concepto de alimento 2. Clasificación de los alimentos 5. Valoración de los alimentos 7. Clasificación de los componentes de los alimentos 50. Concepto de complementos para los alimentos 51. Clasificación de los complementos para los alimentos Conocimiento del uso de complementos en los alimentos 57. Concepto de aditivos 58. Clasificación de los aditivos 59. Relación de los aditivos con las propiedades
Ciencias de la disciplina		



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

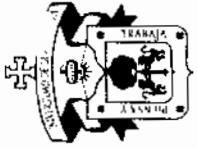
		de los alimentos Conocimiento del uso de los aditivos en los alimentos	
	Alimentos funcionales	11. Concepto de alimento funcional 12. Clasificación de alimentos funcionales 13. Diseño y desarrollo de alimentos funcionales 15. Formulación de alimentos funcionales 16. Promoción de los alimentos funcionales 17. Caracterización de los alimentos funcionales 17. Evaluación de los alimentos funcionales	
	Introducción a la biotecnología	64. Concepto la biotecnología 69. Conocimiento del uso de la biotecnología 70. Conocimiento de las áreas de la biotecnología 71. Clasificación de las áreas de la biotecnología 75. Relación entre las áreas de la biotecnología 85. Relación de los microorganismos con la biotecnología 88. Concepto de enzimas 88. Relación de las enzimas con la biotecnología	
	Balances de materia y energía	124. Conocimiento de los balances de materia 125. Aplicación de los balances de materia 126. Conocimiento de los balances de energía 127. Aplicación de los balances de energía	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

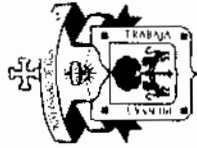
	Fisicoquímica	
	Termodinámica	
	Fenómenos de transporte	
	Bioquímica	
	Bioquímica de alimentos	6. Composición de los alimentos 8. Caracterización de los componentes alimenticios 22. Conocimiento de las propiedades de los alimentos 23. Clasificación de las propiedades de los alimentos
	Introducción a la Microbiología	72. Conocimiento de los microorganismos 73. Clasificación de los microorganismos
	Microbiología de los alimentos	74. Relación de los microorganismos con los alimentos 76. Aplicación de los microorganismos en los procesos de producción alimentaria 77. Fomento del uso de microorganismos 78. Implementar el uso de microorganismos en los procesos de producción alimentaria 79. Proponer el uso de los microorganismos
	Enzimología de alimentos	86. Clasificación de las enzimas 87. Relación de las enzimas con los alimentos 89. Aplicación de las enzimas en los procesos de



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

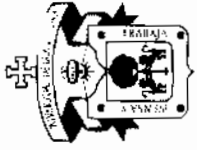
		<p>producción alimentaria</p> <p>90. Promoción de las enzimas</p> <p>91. Implementar enzimas</p> <p>92. Análisis de las enzimas</p> <p>93. Caracterización de las enzimas</p> <p>94. Evaluación de las enzimas</p> <p>95. Selección de las enzimas</p>
	Análisis bromatológico	<p>8. Caracterización de los componentes alimenticios</p> <p>9. Valoración de los componentes alimenticios</p> <p>24. Análisis de las propiedades de los alimentos</p> <p>25. Caracterización de las propiedades de los alimentos</p> <p>54. Evaluación de los complementos</p>
	Propiedades nutricionales de los alimentos (pasa a introducción a los alimentos)	<p>20. Formulación de alimentos saludables</p> <p>21. Valoración de los alimentos saludables</p> <p>Conocimiento de las propiedades de los alimentos saludables</p> <p>Clasificación de las propiedades de los alimentos saludables</p> <p>26. Evaluación de las propiedades de los alimentos</p> <p>27. Valoración de las propiedades de los alimentos</p> <p>53. Promoción del uso de complementos</p> <p>55. Valoración del uso de los complementos</p> <p>56. Selección de los complementos</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

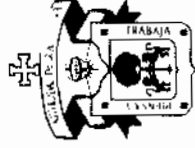
	Análisis microbiológico	80. Análisis microbiológico 81. Caracterización de los microorganismos 82. Evaluación de los microorganismos	
	Disciplinar	Unidades temáticas	
	Operaciones unitarias 1	Transferencia de calor Mecánica de fluidos	
	Operaciones unitarias 2	Procesos de separación	
	Tecnología de procesos	163. Conocimiento de las tecnologías para la producción de alimentos 164. Clasificación de las tecnologías para la producción de alimentos 165. Relación entre las tecnologías para la producción de alimentos 166. Aplicación de las tecnologías para la producción de alimentos 167. Rediseño de las tecnologías para la producción de alimentos 168. Implementación de las tecnologías para la producción de alimentos 169. Adaptación de los tecnologías para la producción de alimentos 170. Evaluación de las tecnologías para la producción de alimentos 171. Selección de las tecnologías para la producción de alimentos	
Ingeniería Aplicada			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

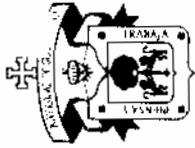
		133. Aplicación de los procesos de producción de alimentos 135. Implementación de procesos de producción de alimentos 138. Supervisión de los procesos de producción de alimentos 84. Supervisión del desarrollo de los microorganismos en los procesos 96. Supervisión de los procesos enzimáticos	
	Diseño de procesos	128. Conocimiento de los procesos de producción de alimentos 129. Clasificación de los procesos de producción de alimentos 130. Relación entre los procesos de producción de alimentos 131. Diseño de los procesos de producción de alimentos 132. Desarrollo de los procesos de producción de alimentos 134. Rediseño de los procesos de producción de alimentos 136. Adaptación de los procesos de producción de alimentos 137. Evaluación de los procesos de producción de alimentos 83. Selección de los microorganismos	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

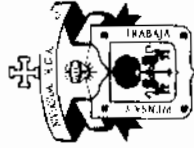
	Diseño de productos	Reformulación de alimentos 4. 10. 52. 60. 61. 62. 63. 66. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 139
	Optimización de procesos	Selección de componentes alimenticios Aplicación de complementos en los alimentos Aplicación de los aditivos en los alimentos Evaluación de los aditivos Valoración del uso de los aditivos Selección de los aditivos Fomento del uso de la biotecnología Concepto de subproductos Clasificación de los subproductos Reutilización de los subproductos Gestión de los subproductos Análisis de los subproductos Caracterización de los subproductos Evaluación de los subproductos Valoración de los subproductos Conocimiento de la optimización de procesos de alimentos Identificación de los métodos de optimización de procesos de alimentos Rediseño para la optimización de procesos de alimentos Implementación de la optimización de procesos Evaluación de la optimización de procesos Supervisión de la optimización de procesos
	Tecnologías para la	28. Conocimiento de tecnologías para la



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

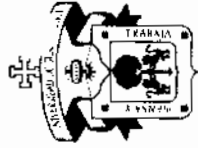
	conservación de alimentos	conservación de los alimentos 29. Diseño de métodos para la conservación de los alimentos 30. Desarrollo de métodos para la conservación de los alimentos 31. Aplicación de tecnologías para la conservación de los alimentos 32. Rediseño de tecnologías para la conservación de los alimentos 33. Implementación de tecnologías para la conservación de los alimentos 34. Adaptación de tecnologías para la conservación de los alimentos 35. Promoción de tecnologías para la conservación de los alimentos 36. Evaluación de la conservación de los alimentos 37. Selección de métodos y tecnología para la conservación de los alimentos 38. Supervisión de la conservación de los alimentos Aplicación de los aditivos para la conservación de alimentos
	Normatividad	
	Inocuidad	39. Concepto de inocuidad 40. Relación de la inocuidad con las propiedades y conservación de los alimentos 41. Promoción de la inocuidad en la industria



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

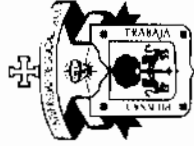
		42. Evaluación de la inocuidad 43. Valoración de la inocuidad 120. Conocimiento de la normatividad de la inocuidad 121. Clasificación de la normatividad de la inocuidad 122. Aplicación de la normatividad de la inocuidad 123. Supervisión del cumplimiento de la normatividad de la inocuidad	
	Sistemas de Inocuidad	148. Conocimiento de los sistemas de inocuidad 149. Clasificación de los sistemas de inocuidad 150. Relación entre los sistemas de inocuidad 151. Aplicación de los sistemas de inocuidad 152. Implementación de los sistemas de inocuidad 153. Adaptación entre los sistemas de inocuidad 154. Gestión de los sistemas de inocuidad 155. Evaluación de los sistemas de inocuidad 156. Supervisión de los sistemas de inocuidad	
	Biología para la inocuidad Esta pasa como parte de inocuidad	160. Conocimiento de la biología para la inocuidad 181. Relación de las áreas de la biología con la inocuidad 182. Aplicación de la biología para la inocuidad 183. Fomento del uso de la biología para la inocuidad 184. Implementación de la biología para la inocuidad	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

		185. Evaluación de la biotecnología para la inocuidad
	Sistemas de calidad	119. Supervisión del cumplimiento de la normatividad de los alimentos 145. Conocimiento de los sistemas de calidad 146. Implementación de los sistemas de calidad 147. Adaptación de los sistemas de calidad
	Toxicología	44. Concepto de la toxicología 45. Relación de la toxicología con las propiedades y conservación de los alimentos 46. Análisis de la toxicología 47. Caracterización de la toxicología 48. Evaluación de la toxicología 49. Valoración de la toxicología 116. Conocimiento de la normatividad de los alimentos 117. Clasificación de la normatividad de los alimentos 118. Aplicación de la normatividad de los alimentos
	Sustentabilidad (Esta pasa a biotecnología para el ambiente)	157. Concepto de la sustentabilidad 158. Promoción del uso de procesos sustentables 159. Concepto de protección ambiental 160. Clasificación de mecanismos para la protección ambiental 161. Relación de la protección ambiental con la

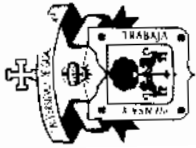


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Av. Jalisco s/n, Guadalajara, Jalisco, México

		sustentabilidad
	162.	Promoción de la protección ambiental mediante la sustentabilidad
Nuevas tecnologías	65.	Aplicación de la biotecnología
	67.	Implementación de procesos biotecnológicos
	68.	Rediseño de procesos con el uso de la biotecnología
	192.	Promoción de alternativas tecnológicas para el proceso de alimentos
	193.	Selección de las alternativas tecnológicas
	194.	Conocimiento de nuevas tecnologías para el proceso de alimentos
	195.	Promoción de nuevas tecnologías para el proceso de alimentos
	196.	Selección de las nuevas tecnologías
Nuevos productos (Pasa a diseño de productos)	3.	Desarrollo de alimentos
	11.	Selección de componentes alimenticios Rediseño y desarrollo de nuevos alimentos funcionales
	18.	Valoración los alimentos funcionales
	19.	Promoción de los alimentos saludables Reformulación de alimentos saludables
	62.	Aplicación de nuevos aditivos en los alimentos Evaluación de los nuevos aditivos
	197.	Valoración del uso de los aditivos
	198.	Diseño de nuevos productos alimenticios
	199.	Desarrollo de nuevos productos alimenticios
	200.	Elaboración de nuevos productos alimenticios Caracterización de nuevos productos

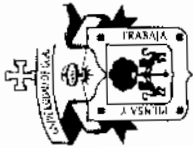


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

1 1 1 1

		201. Evaluación de nuevos productos 202. Valoración de nuevos productos
Biotechnología para el ambiente Se divide en tres optativas Sustentabilidad Biocombustibles Manejo de residuos		110. Conocimiento de los residuos 111. Clasificación de los residuos 112. Reutilización de los residuos 113. Gestión de los residuos 114. Análisis de los residuos 115. Caracterización de los residuos 186. Conocimiento de la biotecnología para el cuidado ambiental 187. Identificar la biotecnología para el ambiente 188. Relación de la biotecnología con el cuidado del medio ambiente 189. Conocimiento de la biotecnología para el aprovechamiento de los residuos 190. Aplicación de la biotecnología para el aprovechamiento de los residuos 191. Promoción de la biotecnología para el aprovechamiento de los residuos 105. Conocimiento de los biocombustibles 106. Clasificación de los biocombustibles 107. Desarrollo de los biocombustibles 108. Fomento del uso de los biocombustibles 109. Aprovechamiento de los biocombustibles

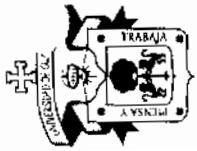


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

Anexo VI: Mapa curricular

	Semestre	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Total horas por semestre	Horas por semana	Créditos por semestre
	1	C	CL	C	C	C	C	C	C	C	T			
Horas												384	24	
Créditos		11		9		9		9		4	2			48
	2	C	CL	C	C	C	C	C	C	CL				
Horas												432	27	
Créditos		11		8		11		6		9				55
	3	C	C	C	C	C	CL	CL	C	CL				
Horas												416	26	
Créditos		9		11		9		7		6	7			49



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

		C T P		C		C P		C		C		CL		CL							
Horas		7						11		9								416		26	
Creditos								9		9		9		7						52	
		5		C T		C		CL		CL		C		C		C					
Horas		5						9		7		7		11		9				384	
Creditos								9		7		7		11		9				48	
		6		C C P		C P		CL		CL		C		L		CL P		CL P			
Horas		9						9		7		6		6		5		5		384	
Creditos								9		7		6		6		5		5		41	
		7		C C P		C T P		CL		CL		C		C		C P		C P			
Horas		9						7		7		6		6		6		6		384	
Creditos								7		7		6		6		6		6		43	
																		Seminario de Titulación		2	

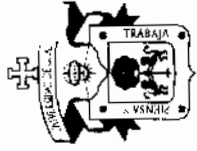


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

8																					
Horas																			492	31	
Créditos																				47	
																				3292	382

Tipo	Optativas socioeconómicas	Tipo	Optativas de ciencias aplicadas	Tipo	Optativas de ciencias de la ingeniería	Tipo	Especializantes selectivas
C	6	C	6	CL	Enzimología de alimentos (48,16)	CL	
CT	5	C	6	C	7	CL	9
CT	5	C	6	C	9	CL	9
C	5	C	6	C	6	CL	9
C	5	C	6	C	6	CL	9
C	5	C	6	C	6	CL	9



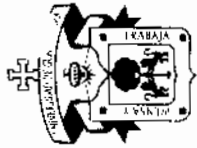
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías

	6	8
CT	5	6
	5	6
CT	5	6
	5	6
		6
		6

El plan de estudios consideró las áreas determinadas por CACEI quedando como sigue:

Áreas	Horas
Ciencias de la Ingeniería	1008
Ciencias Socioeconómicas	320



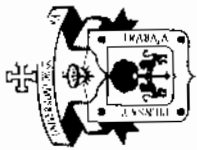
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Anexo VII: Presupuesto y proyección financiera.

Infraestructura disponible													
Personal Admivo.	Personal Académico		Reglamentos	Acervo Bibliográfico		Capacidad física instalada							
	PTC	Horas Personal de Asig.		No. De Títulos	No. De Volúmenes \$	Aulas	cubiculos	talleres	bibliotecas	Centros de cómputo	Centros de Idiomas	Otros	
												Descripción	Cantidad
15	20		Dictamen y Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos y Biotecnología	300	250	2	14	10	1	3	1		

Infraestructura requerida 2008													
Personal Admivo.	Personal Académico		Acervo Bibliográfico	Capacidad física necesaria									
	PTC	Horas Personal de Asig.		No. De Títulos	No. De Volúmenes	Aulas	cubiculos	talleres	bibliotecas	Centros de cómputo	Centros de Idiomas	Otros	
												Descripción	Cantidad



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

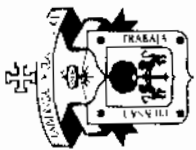
3	2	10	15	10	2	3	1	1	1	1
---	---	----	----	----	---	---	---	---	---	---

Infraestructura requerida 2009

Personal Admivo.	Personal Académico		Acervo Bibliográfico		Capacidad física necesaria							
	PTC	Horas Personal de Asig.	No. De Títulos	No. De Volúmenes	Aulas	cubiculos	talleres	bibliotecas	Centros de cómputo	Centros de Idiomas	Otros	
											Descripción	Cantidad
4	5	10	15	10	3	3	2	1	2	1		

Costos de Operación/Inversión (miles de pesos)

Personal Admivo.	Situación Actual							Total
	Personal académico	Gastos de operación	Acervo	Bienes muebles (equipamiento)	Instalaciones físicas (obras)	Otros (especificar)		
						Especificar	Importe	
129.6	4164	300	200	300	500			5593.6



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

C o s t o s d e O p e r a c i ó n / I n v e r s i ó n (miles de pesos)									
Año 2008									
Personal Admivo.	Personal académico	Gastos de operación	Acervo	Bienes muebles (equipamiento)	Instalaciones físicas (obras)	Otros (especificar)		Total	
						Especificar	Importe		
324	650.4	400	200	400	500			2474.4	
Año 2009									
388.8	1,260.0	450.0	200.0	300.0	500.0			3098.8	
Año 2010									
388.8	1828.8	450	200	200	400			3467.6	
388.8	2925.6	450	200	200	400			4564.4	
Total costos de operación/inversión desde año de inicio hasta 2011								19,198.80	



bindu
comunicación • estratégica

Sondeo de opinión para determinar la
pertinencia de la carrera en :

INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
U de G



INDICE

I. PROTOCOLO

Introducción 3

Marco referencial 6

Objetivos 9

General

Particulares

Hipótesis 12

II. METODOLOGIA 14

2.1 Diseño metodológico 15

2.2 Unidad de muestreo 15

2.2.1 Selección de la muestra 16

2.3 Instrumentos 17

2.4 Recolección de datos 17

III. RESULTADOS

Interpretación del los instrumentos 34

IV. CONCLUSIONES 107

ANEXOS



I PROTOCOLO



3

INTRODUCCIÓN

La industria alimenticia, en México hoy en día enfrenta uno de los retos más grandes de la historia dado el aumento de la población; y Jalisco no es la excepción ya que el incremento en la demanda alimentaria requiere de soluciones innovadoras, para mejorar los estándares de calidad, inocuidad y satisfacer las necesidades de consumo, mejora en los procesos industriales y la creación de nuevas fuentes de empleo.

Actualmente la industria alimenticia en México está conformada por las siguientes sub-categorías.

- Dulces, chocolates y confitería
- Panificación, galletas y similares
- Refrescos y bebidas no alcohólicas
- Cárnicos y embutidos
- Lácteos
- Azúcar y derivados de la caña
- Conservas Alimenticias
- Botanas y productos de Maíz
- Aceites Grasas y derivados
- Alimentos para animales
- Otros productos de consumo humano
- Tabaco.

Las cuales brindan oportunidades de empleo a las carreras de: Ingeniería de alimentos, Biotecnología, Agrobiotecnología, Químico Farmacéutico en Biotecnología, Químico Farmacobiólogo y Técnicos en alimentos.

Actualmente la Universidad de Guadalajara, a través del CUCEI Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, busca desarrollar un nuevo programa académico que profile a un profesionalista que enfrente los retos y pueda dar respuesta a la creciente demanda que impone el sector alimenticio y el aumento poblacional no solo del estado sino a nivel nacional.

El CUCEI busca integrar un nuevo programa que brinde una solución integral a la demanda laboral de la Zona Metropolitana de Guadalajara, y del interior de estado, y que cuente con los requerimientos en conocimientos y competencias



para integrarse a los diversos sectores que integran ésta industria, además medir las posibilidades del campo laboral para absorber a los futuros egresados.

El nuevo programa educativo corresponde a la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

El cual se perfilará de acuerdo a las necesidades detectadas con los empleadores, determinando sus necesidades, identificando los procesos donde el profesional se podrá desempeñar y brindar mejores soluciones integrales.

Para obtener dicha información se realizó un sondeo de campo, con metodología mixta utilizando dos tipos de cuestionario estructurado y obteniendo los comentarios de los entrevistados, en los siguientes sectores del mercado laboral alimentario.

GRUPO 1	GRUPO 2
Cárnicos Lácteos Panificación Bebidas fermentadas Proveedores de la industria	Asesores, consultores y Órganos Consultores y reguladores de la industria alimenticia.

Se abordó a profesionistas responsables de las áreas de Calidad, Producción y Desarrollo de nuevos, productos, así como asesores y órganos reguladores, acerca del perfil y las competencias que deberá cumplir el nuevo profesionista.



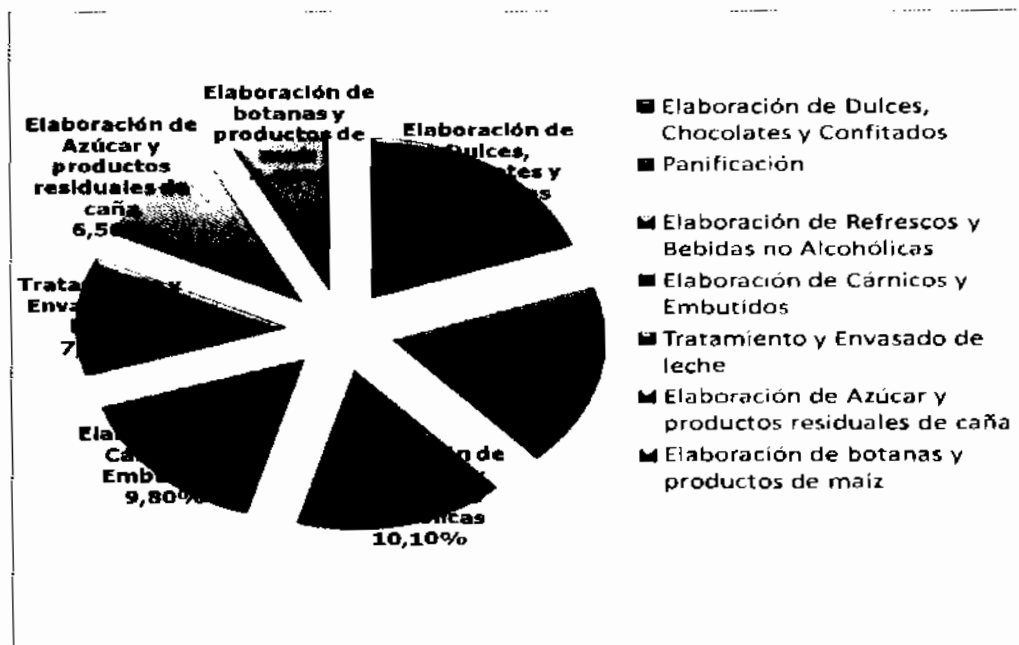
MARCO REFERENCIAL.



MARCO REFERENCIAL.

La industria Alimenticia en Jalisco representó en el año 2009 el 11.48% de la producción nacional total de alimentos según datos proporcionados por la Cámara de la industria Alimenticia.

Actualmente ésta industria está integrada por 7,800 empresas y se encuentra conformada tanto por los proveedores y los fabricantes de los siguientes sectores:

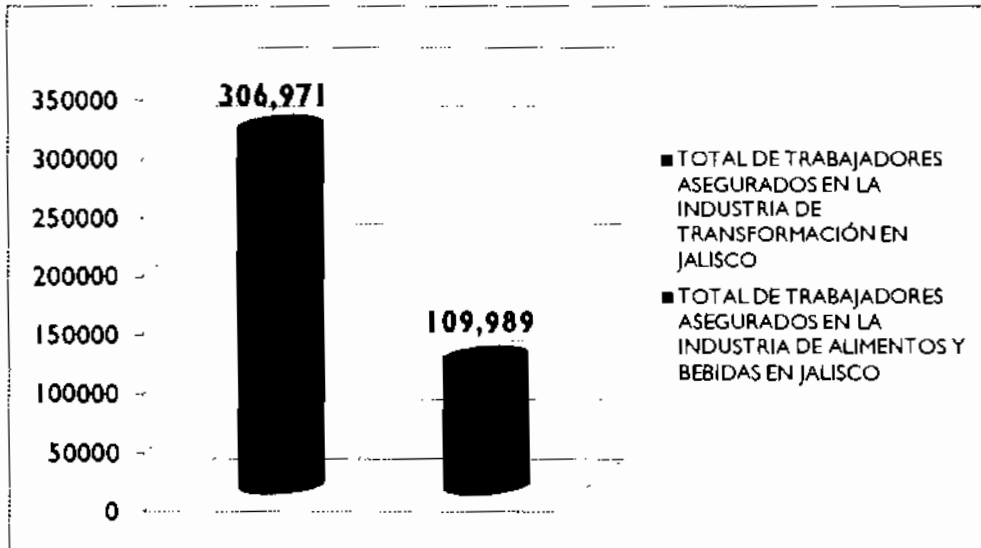


FUENTE: Sistema Estatal de Información Jalisco. SEIJAL. Estudio de Coyuntura año 2009.

La industria alimenticia en Jalisco se conforma por el 95% de Mipymes distribuida entre proveedores y productores de alimentos y sólo el 5% es gran industria entre las que se encuentran empresas transnacionales que incluyen en sus procesos; desarrollo e investigación de nuevos productos, aseguramiento de la calidad, producción, análisis bacteriológico, aplicación de biotecnología, asesoría en mejora de procesos entre otros.



La Industria Alimenticia de Jalisco generó en el año 2009 el 26% del total de empleos, y se convirtió en la tercera entidad (después del Estado de México y el Distrito Federal) que más empleos generó en esta industria.



FUENTE: Sistema Estatal de Información Jalisco. SEIJAL. Estudio de Coyuntura año 2009.

El monto en total de miles de pesos, en exportaciones el año 2009 fue de \$1'442,047 y las importaciones \$841,338 lo cual nos proporciona un panorama acerca de la importancia de este sector productivo, además indica el potencial de negocio, crecimiento y oferta de trabajo que representa como, sector económico para los futuros profesionistas.

Actualmente la Cámara de la Industria Alimenticia se agrupa en 20 Secciones Especializadas de acuerdo a su giro o actividad principal.

Existen también en la entidad organismos de apoyo, regulación y asesoría para que las empresas alimenticias, mejoren la calidad e inocuidad de sus productos, logrando mejores estándares para el consumo tanto animal como humano.

Así mismo los proveedores de la industria alimenticia juegan un papel activo importante ya que son parte misma de la cadena de productores de alimentos o subproductos para la manufactura de otros alimentos convirtiéndose en fuentes primarias de empleo para los profesionistas de este ramo.



OBJETIVOS



Objetivo General

Identificar las necesidades, del mercado laboral alimentario, en materia de habilidades, conocimientos y competencias para la sustentar la creación de un nuevo programa educativo, en Ingeniería de alimentos y biotecnología.

Objetivos particulares:

- Identificar los perfiles profesionales en activo que laboran en la industria alimenticia.
- Identificar los tópicos más necesarios utilizados actualmente por la industria alimenticia.
- Determinar las habilidades y conocimientos que requiere el mercado laboral del profesional que trabaje en la industria alimenticia.
- Identificar los procesos de producción utilizados actualmente en la industria alimenticia.
- Identificar las áreas de oportunidad en el manejo y reutilización de residuos.
- Determinar los procesos utilizados actualmente por la industria alimenticia en las etapas de empaclado y conservación.
- Ubicar los tópicos necesarios para la innovación e implementación en las empresas.
- Conocer si las empresas abordadas aplican la biotecnología, de que forma y con que frecuencia.
- Determinar si el mercado laboral conoce o ha establecido contacto con algún Ingeniero en Alimentos y Biotecnología y de que manera.



- Identificar los tópicos de capacitación y adiestramiento utilizados actualmente en la industria alimenticia.
- Determinar que habilidades y conocimientos consideran los entrevistados debe poseer un Ingeniero en Alimentos y Biotecnología de acuerdo a las necesidades actuales.
- Identificar la aceptación y apertura del mercado laboral para abrir espacios de prácticas profesionales y convenios de vinculación escuela empresa.



HIPOTESIS



12



HIPÓTESIS

La creación de un nuevo programa académico como lo es la Ingeniería en alimentos y biotecnología proporcionará respuestas y soluciones a los retos que presenta la industria alimenticia en materia de, investigación, calidad, buenas prácticas de manufactura biotecnología, inocuidad, cuidado del medio ambiente, desarrollo de nuevos productos, entre otros incorporando al mercado laboral a un profesional que con sus capacidades y conocimientos brinde el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y tecnológicos.



II. METODOLOGÍA



METODOLOGÍA

Diseño metodológico:

Para realización de este sondeo de opinión se abordó al mercado laboral de la industria alimenticia, es importante señalar que fue a través de la aplicación de un cuestionario estructurado con preguntas multivariadas las cuales dan respuesta a los objetivos planteados.

Unidad de muestreo

Para éste estudio, la estrategia de selección fue por medio del siguiente orden de ideas:

1) Conforme a la clasificación de empresas afiliadas a la Cámara de la Industria Alimenticia de Jalisco agrupadas en 20 secciones de acuerdo a su giro que a continuación se presentan:

- *Salsas y Botanas
- *Carnes y Embutidos
- *Panificación
- *Masa y Tortilla
- *Proveedores especializados
- *Lácteos
- *Ciencia y Tecnología
- *Productos orgánicos
- *Helados y Paletas
- *Proveedores del Gobierno
- *Granos, semillas y molinos
- *Confitería
- *Bebidas y Jugos
- *Agua y hielo
- *Asesores
- *Pastas y galletas
- *Productos naturales
- *Almidones
- *Proveedores e la Industria
- *Frutas

Se determinó clasificar y aplicar a los siguientes grupos:

GRUPO 1	GRUPO 2
Cárnicos Lácteos Panificación Bebidas fermentadas Proveedores de la industria	Asesores, consultores y Órganos Consultores y reguladores de la industria alimenticia.

NOTA: Se incluyó a los proveedores de la industria en el rubro de los fabricantes debido a que son parte de la cadena de manufactura de productos alimenticios.



Selección de la muestra

2) El muestreo es de tipo estratificado simple que afijación desproporcional, buscando abordar a las organizaciones que por su disponibilidad concedan la intervención en sus áreas de trabajo.

Nombre comercial	
CARNICOS	
1	NAYAR
2	Maxim Alimentos
3	Alimentos Finos de Occidente
4	Genpro S.A. de C.V.
5	Embutidos Corona S.A. de C.V.
BEBIDAS FERMENTADAS	
6	Industrializadora de Agave San Isidro
7	Tequila Cascahuín S.A.
8	Tequila Centinela S.A. de C.V.
9	Tequila Quiote S.A. de C.V.
10	Casa Cuervo S.A. de C.V.
11	Il de A
12	YAKULT México
13	Grupo Modelo S.A.B. de C.V.
LACTEOS	
14	Sello Rojo
15	LALA
16	19 Hermanos
17	BANLAC
18	Productos LDM
19	Cremería Americana
PANIFICACION	
20	MASECA
21	Minsa
22	Molino de Trigo Guadalupe S.A. de C.V.
23	BIMBO
24	Marinela de Occidente
PROVEEDORES DE LA INDUSTRIA	
25	Belktron S.A. de C.V.
26	Alpezzi Chocolate
27	Bell Flavours and Fragrances
28	DIFFER
29	Industria Química ADMEX
30	RAFF S.A. de C.V.
ASESORES Y CERTIFICADORES	
31	CONSEJO REGULADOR DEL TEQUILA
32	COFOCALEC
33	IQUS Inocuidad Alimentaria



Dado que el presente estudio es un sondeo de opinión se estableció como cuota de muestreo 35 entrevistas, en 33 empresas de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Tequila y Lagos de Moreno y se detalla en la tabla anterior.

3) El perfil de los entrevistados fue:

Jefes de laboratorio de desarrollo de nuevos productos
Jefes de producción
Jefes de calidad
Asesores en procesos de capacitación, calidad y normatividad.

Instrumentos

4) El instrumento base de aplicación fue validado antes de su aplicación definitiva, realizándose una prueba piloto de 5 entrevistados para su corrección definitiva, entre los fabricantes de alimentos.

Se realizó y adecuó un instrumento para los sujetos asesores, capacitadores en calidad y normatividad de los organismos que apoyan a los proveedores y fabricantes de la industria alimenticia.

5) La aplicación de cada cuestionario tuvo una duración de aproximadamente de 30 a 40 minutos y se realizaron en los domicilios de su organización.

6) Los entrevistados contestaron libremente de acuerdo a su experiencia y conocimiento brindando en algunos casos opiniones en algunos reactivos, mostrándose en todos los casos con buena disposición para esta investigación.

NOTA: A continuación se presenta el instrumento final aplicado en el presente sondeo para los proveedores y fabricantes y posteriormente el instrumento que se aplicó a los órganos reguladores y consultores.

Recolección de datos

El estudio fue llevado a cabo en las diversas instituciones a través de entrevistas "cara a cara", y de entrevistas "telefónicas", ya que los jefes de áreas expresaron no poder agendar una cita presencial, debido a su carga laboral, sin embargo comentaron su interés en participar, a lo que afirmaron, podía ser en ese momento ya que tenían espacio de tiempo disponible.



INSTRUMENTO PARA PROVEEDORES Y FABRICANTES DE ALIMENTOS.



INSTRUMENTO PARA PROVEEDORES Y FABRICANTES DE ALIMENTOS.



Cód. #:	Fecha:	
Clave :	T/I:	T/T:

Giro alimenticio al que pertenece:

Cárnicos	Lácteos	Bebidas	Panificación	Organismo

Datos generales:

Nombre comercial: _____

Razón social: _____

Giro específico de la empresa: _____

Número de trabajadores: _____

Nombre del entrevistado: _____

Cargo: _____

Área a la que usted pertenece

Laboratorio de productos _____ Aseguramiento de Calidad _____ Producción

Otro _____ Número de personas en su área: _____ De

los siguientes perfiles profesionales indique ¿Cuáles conforman su equipo de trabajo?

Profesión		#
Químico Farmacobiólogo		
Ingeniero Químico		
Ingeniero en Alimentos		
Lic. En Nutrición		
Ingeniero Biotecnólogo		
Lic. Biólogo		
Otras:		



1. De los siguientes **TOPICOS**, señale en la columna A ¿Cuáles se **APLICAN** en su empresa?, y en la columna B la frecuencia.

TOPICOS	A	B	FRECUENCIA
a) Normas y reglamentos			1. Siempre 2. Frecuentemente 3. No se aplica
b) Microbiología			
c) Sistemas de calidad			
d) Biotecnología			
e) Buenas prácticas de manufactura			
f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)			
g) Análisis sensorial			
h) Riesgo toxicológico			
i) Riesgo microbiológico			
j) Seguridad e higiene			
k) Auditorias			
l) Investigación			
m) Desarrollo de nuevos productos			
o) Otros (especificar)			

2. ¿Marque en la columna A ¿Qué habilidades y conocimientos considera debe tener un profesionalista que le permita mejorar sus procesos actuales? Y pondere en la columna B

HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS	A	B	PONDERACIÓN
a) Optimizar y mejorar rendimientos de la fermentación			1. Mucho 2. Regular 3. Nada
b) Interpretar análisis microbiológicos en relación a productos intermedios y finales			
c) Conocer y aplicar sistemas de control de procesos			
d) Conocer y aplicar ingredientes de origen natural para la producción y conservación de alimentos (conservadores y saborizantes)			
e) Conocer y utilizar microorganismos para la mejora y conservación de productos			
f) Conocer y utilizar plantas (vegetales, hortalizas, etc.) para mejorar la calidad y el rendimiento de la producción			
g) Purificar los productos de acuerdo al interés de aplicación			
h) Diseñar y desarrollar nuevos productos			
i) Desarrollar productos que consideren el valor nutricional			
j) Aplicar sistemas de calidad			
k) Aplicar sistemas de inocuidad (HACCP, ISO 22000)			
l) Aplicar sistemas de control ambiental (ISO 14000)			
m) Gestionar el mejor uso de residuos			
n) Manejar situaciones de contingencia (por contaminación)			
o) Manejar situaciones de seguridad e higiene			
p) Conocer de normatividad sanitaria y su aplicación			
q) Conocer y desarrolle tecnologías de conservación			



3. Para sus procesos de producción ustedes utilizan:

Señale en la columna A la unidad que utiliza y registre la frecuencia en la columna B.

UNIDADES	A	B	FRECUENCIA
a) Enzimas			1. Siempre 2. Regular 3. No se utilizan
b) Microorganismos			
c) Microorganismos modificados genéticamente			
d) Transgénicos			
e) Formulaciones			
f) Análisis instrumental			
g) Análisis microbiológico			
h) Uso de aditivos naturales			
i) Uso de aditivos sintéticos			

4. En la gestión de residuos ¿Cuál de los siguientes procesos utiliza? Indíquelo en la columna A

PROCESOS	A
a) Reciclar	
b) Desechar	
c) Reutilizar en otros procesos y/o productos	
d) Comercializar	
e) Usar como combustibles alternativos	

5. En la etapa de empackado ¿Qué elementos o procesos utiliza? Indique en la columna A

ELEMENTOS Y/O PROCESOS	A
a) Conservadores	
b) Atmósferas modificadas (al vacío, combinación de gases)	
c) Liofilización	
d) Refrigeración	
e) Congelación	
f) Esterilización	
g) Pasteurización	



6. En la etapa de conservación ¿Qué elementos o procesos utiliza? Indique en la columna A

ELEMENTOS Y/O PROCESOS	A
a) Conservadores	
b) Atmósferas modificadas (al vacío, combinación de gases)	
c) Liofilización	
d) Refrigeración	
e) Congelación	
f) Esterilización	
g) Pasteurización	

7. De los siguientes TÓPICOS ¿Cuáles son importantes para innovar o implementar en su empresa? Señale en la columna A y pondere el grado de importancia en la columna B.

TÓPICOS	A	B	PONDERACIÓN
a) Normas y reglamentos			1. Importante 2. Medianamente 3. Poco importante
b) Microbiología			
c) Sistemas de calidad			
d) Buenas prácticas de manufactura			
e) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)			
f) Análisis sensorial			
g) Riesgo toxicológico			
h) Riesgo microbiológico			
i) Seguridad e higiene			
j) Auditorias			
k) Otros (especificar)			

8. - ¿En su empresa utilizan biotecnología?

Si _____ No _____

Si La respuesta es no, pase a la pregunta No 10



9. ¿Qué aplicación tiene la biotecnología en su empresa? Marque en la columna A y pondere en la columna B

APLICACIÓN	A	B	PONDERACIÓN
a) Estudio de Enzimas			1. Mucho 2. Regular 3. Nada
b) Microorganismos			
c) Microorganismos modificados genéticamente			
d) Transgénicos			
e) Formulaciones			
f) Análisis instrumental			
g) Análisis microbiológico			
h) Uso de aditivos naturales			
i) Uso de aditivos sintéticos			

10. ¿En su empresa la biotecnología está encaminada para el desarrollo de:

Señale en la columna A y pondere en la columna B

INVESTIGACIÓN	A	B	PONDERACIÓN
a) Enzimas			1. Mucho 2. Regular 3. Nada
b) Microorganismos			
c) Microorganismos modificados genéticamente			
d) Transgénicos			
e) Formulaciones			
f) Análisis instrumental			
g) Análisis microbiológico			
h) Uso de aditivos naturales			
i) Uso de aditivos sintéticos			

11. En el desempeño de sus actividades empresariales o de producción, ¿Conoce o ha tenido contacto profesional con algún Ingeniero en Alimentos y Biotecnología?

1) Si__ 2) No__ **Nota:** Si la respuesta es No, pase a la pregunta 11



12. La relación que tuvo su empresa con él fue como...

a) Servicios de Asesoría		1. Como empleado directo 2. Como agente externo
b) Servicios de capacitación		
c) Desarrollo de procesos relacionados con la biotecnología		
d) Mejorar la inocuidad de los alimentos		
e) Normatividad y reglamentos		
f) Desarrollo de productos nuevos para la industria agroalimentaria		
g) Mejorar el rendimiento de la producción		

13. ¿En cuál de los siguientes **TÓPICOS** se ha tenido que **CAPACITAR** el profesional contratado por su empresa, en su área? Marque en la columna A e indique la frecuencia con la que se ha realizado en la columna B.

TÓPICOS	A	B	FRECUENCIA
a) Normas y reglamentos			1. Siempre 2. Frecuentemente 3. No se aplica
b) Microbiología			
c) Sistemas de calidad			
d) Biotecnología			
e) Buenas prácticas de manufactura			
f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)			
g) Análisis sensorial			
h) Riesgo toxicológico			
i) Riesgo microbiológico			
k) Seguridad e higiene			
k) Auditorías			
l) Otros (especificar)			



14. Según su perspectiva, señale ¿qué habilidades debe poseer un ingeniero en alimentos y biotecnología, para un ejercicio profesional pleno y acorde a los requerimientos de su empresa? Indique cuales en la columna A y pondere el grado de importancia en la columna B.

HABILIDADES Y APTITUDES	A	B	PONDERACIÓN
a) Análisis (Capacidad de)			1. Importante 2. Medianamente 3. Poco importante
b) Calidad (compromiso con la)			
c) Comunicación (Capacidad de)			
d) Creatividad (capacidad)			
e) Dirigir proyectos (capacidad de)			
f) Evaluar (capacidad para)			
g) Negociación (Capacidad de)			
h) Ser organizado y sistemático			
i) Servicio (compromiso de)			
j) Trabajo en equipo			
k) Trabajo interdisciplinario			
l) Visión a largo plazo			

15. ¿Actualmente existe en su organización algún convenio para recibir practicantes profesionales en su área?

1) Si _____ 2) No _____ ¿Con que institución?

16. ¿Estaría interesado en establecer algún convenio con la Universidad de Guadalajara para la realización de Prácticas Profesionales y apoyar a la formación de Ingenieros en Alimentos y Biotecnología?

1) Si _____ 2) No _____

¿Por qué?



**INSTRUMENTO PARA ASESORES,
CAPACITADORES Y ORGANISMOS
REGULADORES DE LA INDUSTRIA
ALIMENTICIA.**



INSTRUMENTO PARA ASESORES, CAPACITADORES Y ORGANISMOS
REGULADORES DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.



Cód. #:	Fecha:
Clave :	T/I: T/T:

Giro alimenticio al que pertenece:

Organismo

Datos generales:

Nombre comercial: _____

Razón social: _____

Giro específico de la empresa: _____

Número de empresas que consulta o regula: _____

Nombre del entrevistado: _____

Cargo: _____

Área a la que usted asesora:

Laboratorio de productos _____ Aseguramiento de Calidad _____ Producción

Otro _____

En su experiencia ¿Cuáles de los siguientes perfiles profesionales encuentra en las organizaciones con las que trabaja?

Profesión		
Químico Farmacobiólogo		
Ingeniero Químico		
Ingeniero en Alimentos		
Lic. En Nutrición		
Ingeniero Biotecnólogo		
Lic. Biólogo		
Otras:		



1. De los siguientes **TOPICOS**, señale en la columna A ¿Cuáles se **APLICAN** en las empresas con las que trabaja?, y en la columna B la frecuencia.

TOPICOS	A	B	FRECUENCIA
a) Normas y reglamentos			1. Siempre 2. Frecuentemente 3. No se aplica
b) Microbiología			
c) Sistemas de calidad			
d) Biotecnología			
e) Buenas prácticas de manufactura			
f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)			
g) Análisis sensorial			
h) Riesgo toxicológico			
i) Riesgo microbiológico			
j) Seguridad e higiene			
k) Auditorías			
l) Investigación			
m) Desarrollo de nuevos productos			
o) Otros (especificar)			

2. ¿Marque en la columna A ¿Qué habilidades y conocimientos considera debe tener un profesionalista en materia de alimentos para que mejore los procesos actuales? Y pondere en la columna B

HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS	A	B	PONDERACIÓN
a) Optimizar y mejorar rendimientos de la fermentación			10. Mucho 11. Regular 12. Nada
b) Interpretar análisis microbiológicos en relación a productos intermedios y finales			
c) Conocer y aplicar sistemas de control de procesos			
d) Conocer y aplicar ingredientes de origen natural para la producción y conservación de alimentos (conservadores y saborizantes)			
e) Conocer y utilizar microorganismos para la mejora y conservación de productos			
f) Conocer y utilizar plantas (vegetales, hortalizas, etc.) para mejorar la calidad y el rendimiento de la producción			
g) Purificar los productos de acuerdo al interés de aplicación			
h) Diseñar y desarrollar nuevos productos			
i) Desarrollar productos que consideren el valor nutricional			
j) Aplicar sistemas de calidad			
k) Aplicar sistemas de inocuidad (HACCP, ISO 22000)			
l) Aplicar sistemas de control ambiental (ISO 14000)			
m) Gestionar el mejor uso de residuos			
n) Manejar situaciones de contingencia (por contaminación)			
o) Manejar situaciones de seguridad e higiene			
p) Conocer de normatividad sanitaria y su aplicación			
q) Conocer y desarrolle tecnologías de conservación			
Otras:			



3. ¿Cuáles de los siguientes procesos se utilizan en la industria de alimentos? Señale en la columna A la unidad que utiliza y registre la frecuencia en la columna B.

UNIDADES	A	B	FRECUENCIA
a) Enzimas			1. Siempre 2. Regular 3. No se utilizan
b) Microorganismos			
c) Microorganismos modificados genéticamente			
d) Transgénicos			
e) Formulaciones			
f) Análisis instrumental			
g) Análisis microbiológico			
h) Uso de aditivos naturales			
i) Uso de aditivos sintéticos			

4. En la gestión de residuos ¿Cuáles de los siguientes procesos son utilizados por las empresas con las que trabaja? Indíquelo en la columna A

PROCESOS	A
a) Reciclar	
b) Desechar	
c) Reutilizar en otros procesos y/o productos	
d) Comercializar	
e) Usar como combustibles alternativos	

5. En la etapa de empackado ¿Qué elementos o procesos se utilizan las empresas? Indique en la columna A

ELEMENTOS Y/O PROCESOS	A
a) Conservadores	
b) Atmósferas modificadas (al vacío, combinación de gases)	
c) Liofilización	
d) Refrigeración	
e) Congelación	
f) Esterilización	
g) Pasteurización	



6. En la etapa de conservación ¿Qué elementos o procesos se utilizan las empresas? Indique en la columna A

ELEMENTOS Y/O PROCESOS	A
a) Conservadores	
b) Atmósferas modificadas (al vacío, combinación de gases)	
c) Liofilización	
d) Refrigeración	
e) Congelación	
f) Esterilización	
g) Pasteurización	

7. 6. De los siguientes TÓPICOS ¿Cuáles son importantes para innovar o implementar en las empresas? Señale en la columna A y pondere el grado de importancia en la columna B.

TÓPICOS	A	B	PONDERACIÓN
a) Normas y reglamentos			1. Importante 2. Medianamente 3. Poco importante
b) Microbiología			
c) Sistemas de calidad			
d) Buenas prácticas de manufactura			
e) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)			
f) Análisis sensorial			
g) Riesgo toxicológico			
h) Riesgo microbiológico			
i) Seguridad e higiene			
j) Auditorias			
k) Otros (especificar)			

8. - ¿Las empresas con las que trabaja utilizan la biotecnología?

Si _____ No _____

Si La respuesta es no, pase a la pregunta No 10



9. ¿Qué aplicación tiene la biotecnología en la industria alimenticia? Marque en la columna A y pondere en la columna B

APLICACIÓN	A	B	PONDERACIÓN
a) Estudio de Enzimas			1. Mucho 2. Regular 3. Nada
b) Microorganismos			
c) Microorganismos modificados genéticamente			
d) Transgénicos			
e) Formulaciones			
f) Análisis instrumental			
g) Análisis microbiológico			
h) Uso de aditivos naturales			
i) Uso de aditivos sintéticos			
Observaciones:			

10. La biotecnología en la industria alimentaria está encaminada para el desarrollo de:

Señale en la columna A y pondere en la columna B

INVESTIGACIÓN	A	B	PONDERACIÓN
a) Enzimas			1. Mucho 2. Regular 3. Nada
b) Microorganismos			
c) Microorganismos modificados genéticamente			
d) Transgénicos			
e) Formulaciones			
f) Análisis instrumental			
g) Análisis microbiológico			
h) Uso de aditivos naturales			
i) Uso de aditivos sintéticos			



11. En el desempeño de sus actividades de capacitación, o asesoría, ¿Conoce o ha tenido contacto profesional con algún Ingeniero en Alimentos y Biotecnología?

1) Si _____ 2) No _____ **Nota:** Si la respuesta es No, pase a la pregunta 11

12. Mencione en ¿Cuál de los siguientes tópicos ha tenido participación y como fue la relación?

a) Servicios de Asesoría	1. Como empleado directo 2. Como agente externo
b) Servicios de capacitación	
c) Desarrollo de procesos relacionados con la biotecnología	
d) Mejorar la inocuidad de los alimentos	
e) Normatividad y reglamentos	
f) Desarrollo de productos nuevos para la industria agroalimentaria	
g) Mejorar el rendimiento de la producción	

13. Señale; de los siguientes **TÓPICOS** los utilizados con mayor frecuencia en capacitación a los profesionistas contratados por las organizaciones. Marque en la columna A e indique la frecuencia con la que se realiza en la columna B.

TÓPICOS	A	B	FRECUENCIA
a) Normas y reglamentos			1. Siempre 2. Frecuentemente 3. No se aplica
b) Microbiología			
c) Sistemas de calidad			
d) Biotecnología			
e) Buenas prácticas de manufactura			
f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)			
g) Análisis sensorial			
h) Riesgo toxicológico			
i) Riesgo microbiológico			
k) Seguridad e higiene			
k) Auditorias			
l) Otros (especificar)			



14. . Según su perspectiva, señale ¿Qué habilidades debe poseer un ingeniero en alimentos y biotecnología, para un ejercicio profesional pleno y acorde a los requerimientos de la industria de alimentos? Indique cuáles en la columna A y pondere el grado de importancia en la columna B.

HABILIDADES Y APTITUDES	A	B	PONDERACIÓN
a) Análisis (Capacidad de)			1. Importante 2. Medianamente 3. Poco importante
b) Calidad (compromiso con la)			
c) Comunicación (Capacidad de)			
d) Creatividad (capacidad)			
e) Dirigir proyectos (capacidad de)			
f) Evaluar (capacidad para)			
g) Negociación (Capacidad de)			
h) Ser organizado y sistemático			
i) Servicio (compromiso de)			
j) Trabajo en equipo			
k) Trabajo interdisciplinario			
l) Visión a largo plazo			

15. ¿Actualmente existe en su organización algún convenio para recibir practicantes profesionales en su área?

1) Si _____ 2) No _____ ¿Con qué institución?

16. ¿Estaría interesado en establecer algún convenio con la Universidad de Guadalajara para la realización de Prácticas Profesionales y apoyar a la formación de Ingenieros en Alimentos y Biotecnología?

2) Si _____ 2) No _____

¿Por qué?

Observaciones del entrevistado:



III. RESULTADOS



ANALISIS DE LA INFORMACION

El análisis de la información obtenida por medio de las entrevistas se estructuró de la siguiente manera:

En primer lugar se presentan los resultados de los proveedores y fabricantes de alimento señalando que de acuerdo a los procesos de manufactura los mismos proveedores son fabricantes de productos o subproductos alimenticios, por ejemplo la leche, crema o mantequilla los cuales son a su vez insumo para fabricar, pan, galletas etc.

Por tal motivo los proveedores son considerados productores de alimentos por la misma industria alimenticia y de ésta manera el instrumento fue el mismo para los proveedores que para los productores.

Se presenta el análisis detallado de los reactivos del instrumento, el cual nos brinda un panorama general de las necesidades de la industria de los alimentos.

Con el objeto de facilitar y sistematizar su análisis se presenta la gráfica de los resultados en primer instancia y posteriormente los hallazgos más representativo por rubro.

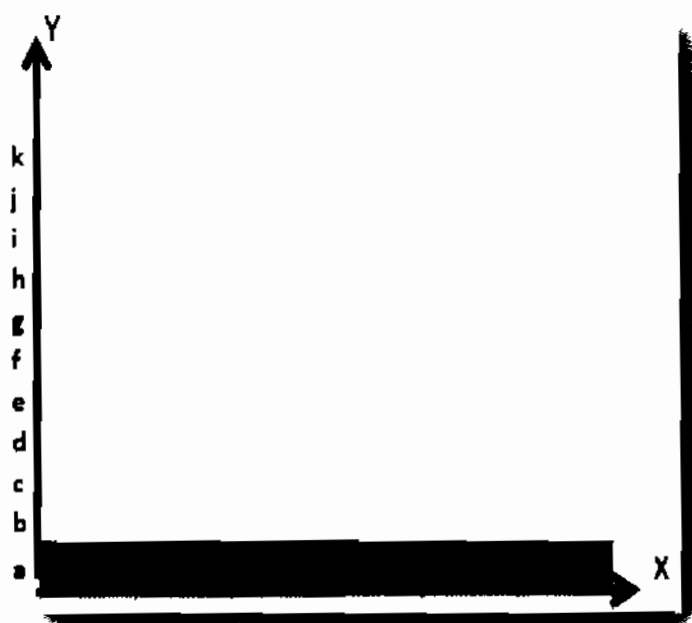
En el graficado se estableció un código de color para distinguir fácilmente los tópicos transversales que inciden en cada reactivo de tal forma que se pueda identificar en cada tópico la incidencia de los siguientes aspectos.

	Siempre Muy importante Si aplica Si Mucho
	Frecuentemente Medianamente importante Regular
	No se aplica No es importante No se utiliza No



Sobre los gráficos:

La manera de presentar los tópicos en las gráficas obedece a la presentación de coordenadas cartesianas donde el eje X esta conformado por los las variables transversales que inciden en las respuestas, y que básicamente califican a los tópicos de los reactivos, el eje Y muestra los incisos de selección del entrevistado.



Luego de concentrados y analizados los resultados se presentan los hallazgos más relevantes en porcentajes así como las áreas de oportunidad que muestra el mercado laboral.

El reflejo de las opiniones expresadas por los entrevistados esta expresado en su totalidad en las graficas, y entrelazadas con la interpretación de las mismas.



A continuación se presenta la tabla el **listado de organizaciones** entrevistadas que nos muestra los siguientes datos:

- Nombre Comercial
- Razón Social
- Giro al que pertenece
- No de trabajadores

Quedando agrupadas de la siguiente manera:

Giro de las empresas	No de empresas
Cárnicos y Embutidos	5
Bebidas Fermentadas	8
Lácteos	6
Panificación	5
Proveedores	7
TOTAL	31



LISTADO DE ORGANIZACIONES

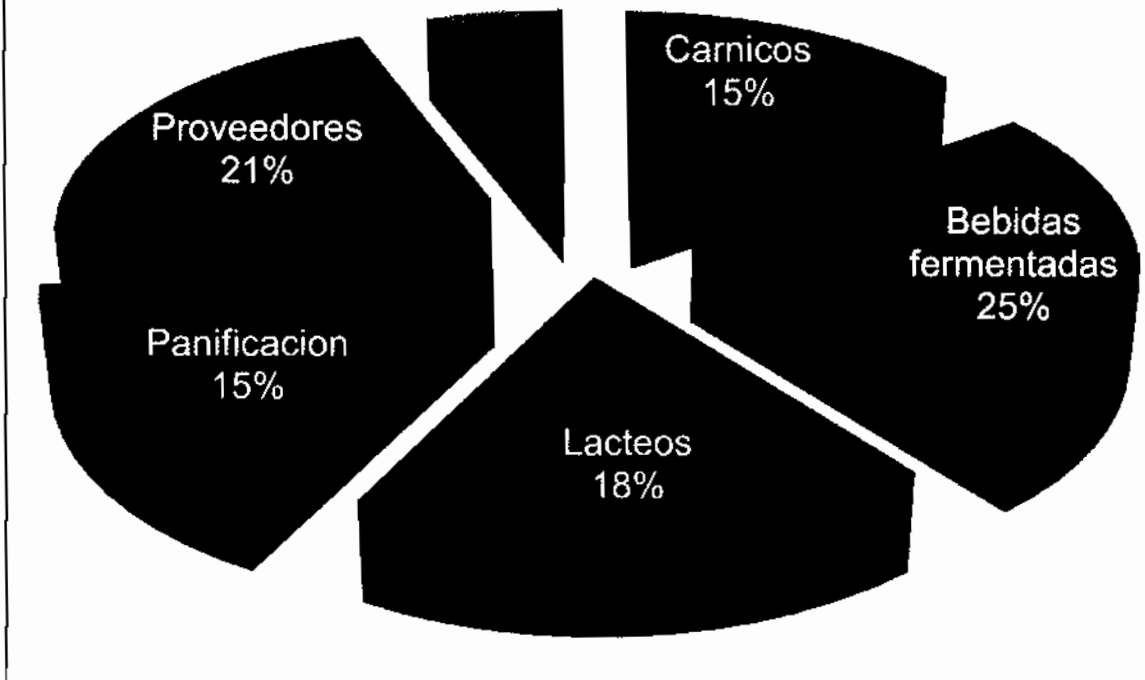
	Nombre comercial	Razón social	Giro específico	Número de trabajadores
CARNICOS				
1	NAYAR	Productos Cárnicos de Occidente	Elaboración de Carnes Frías	200
2	Maxim Alimentos	Maxim Alimentos S.A. de C.V.	Cárnicos	70
3	Alimentos Finos de Occidente	Alimentos Finos de Occidente S.A. de C.V.	Elaboración de Carnes Frías	500
4	Genpro S.A. de C.V.	Genpro S.A. de C.V.	Producción de carne de cerdo y res	290
5	Embutidos Corona S.A. de C.V.	Embutidos Corona S.A. de C.V.	Elaboración de embutidos y carnes frías	600
BEBIDAS FERMENTADAS				
6	Industrializadora de Agave San Isidro	Industrializadora de Agave San Isidro S.A. de C.V.	Fabricación de tequila	300
7	Tequila Cascahuín S.A.	Tequila Cascahuín S.A.	Tequilera	25
8	Tequila Centinela S.A. de C.V.	Tequila Centinela S.A. de C.V.	Tequilera	150
9	Tequila Quiote S.A. de C.V.	Tequila Quiote S.A. de C.V.	Tequilera	100
10	Casa Cuervo S.A. de C.V.	Casa Cuervo S.A. de C.V.	Tequilera	5000
11	II de A	Industrializadora Integral del Agave S.A. de C.V.	Condimentos, sabores, extractos, jarabe, inulina y tequila.	180
12	YAKULT México	YAKULT MÉXICO	Bebidas fermentadas	300
13	Grupo Modelo S.A.B. de C.V.	Grupo Modelo S.A.B. de C.V.	Cervecería	1000
LACTEOS				
14	Sello Rojo	Lechera Guadalajara S.A. de C.V.	Producción de alimentos terminados y sus derivados	3800
15	LALA	LALA Guadalajara y Comercializadora de Lácteos	Fábrica de alimentos, embazado de lácteos	400
16	19 Hermanos	Leche 19 Diecinueve Hermanos S.A. de C.V.	Lácteos	200
17	BANLAC	Abastecedora de Insumo y Servicio Lácteo S.A. de C.V.	Elaboración, compra-venta de lácteos	23



18	Productos LDM	Productos LDM S.A. de C.V.	Lácteos y derivados	150
19	Cremería Americana	Cremería Americana S.A. de C.V.	Margarinas y mantequillas	100
PANIFICACION				
20	MASECA	Harinera de maíz de Jalisco S.A. de C.V.	Harinera	250
21	Minsa	Minsa S.A. de C.V.	Productos y comercialización de harina de maíz y maíz	120
22	Molino de Trigo Guadalupe S.A. de C.V.	Molino de Trigo Guadalupe S.A. de C.V.	Harinera	78
23	BIMBO	Bimbo S.A. de C.V.	Panificadora	600
24	Marinela de Occidente	Bimbo S.A. de C.V.	Panificadora	850
PROVEEDORES DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA				
25	Belktron S.A. de C.V.	Belktron S.A. de C.V.	Elaboración y venta de productos para alimentos	30
26	Alpezzi Chocolate	Alpezzi Chocolate S.A. de C.V.	Alimenticio (chocolate)	350
27	Bell Flavours and Fragrances	Bell Flavours and Fragrances	Proveedores de saborizantes y fragancias	90
28	DIFFER	Productos Químicos DIFFER S.A. de C.V.	Industria Alimenticia	7
29	Industria Química ADMEX	Industria Química ADMEX	Alimenticio	120
30	RAFF S.A. de C.V.	RAFF S.A. de C.V.	Proveedor de productos para la elaboración de lácteos	15
31	IQUS Inocuidad Alimentaria	INOCUA Alimentos S.C.	Servicios de consultoría, capacitación y control de plagas	4
Total de trabajadores representados				15,898



Industria Alimenticia Segmentos Entrevistados



El 94 % del segmento muestra quedo conformado por proveedores y productores alimenticios.de los cuales el 15 % quedo representado por los cárnicos, el 25 % por el segmento de bebidas fermentadas, los lácteos por el 18%, panificación por el 15% y los proveedores por el 21%.



Los sujetos entrevistados corresponden a puestos directivos, jefaturas o encargados de las siguientes áreas:

Aseguramiento de Calidad.	20
Producción	2
Laboratorio de nuevos productos.	8
Otros: operaciones	1
TOTAL	31

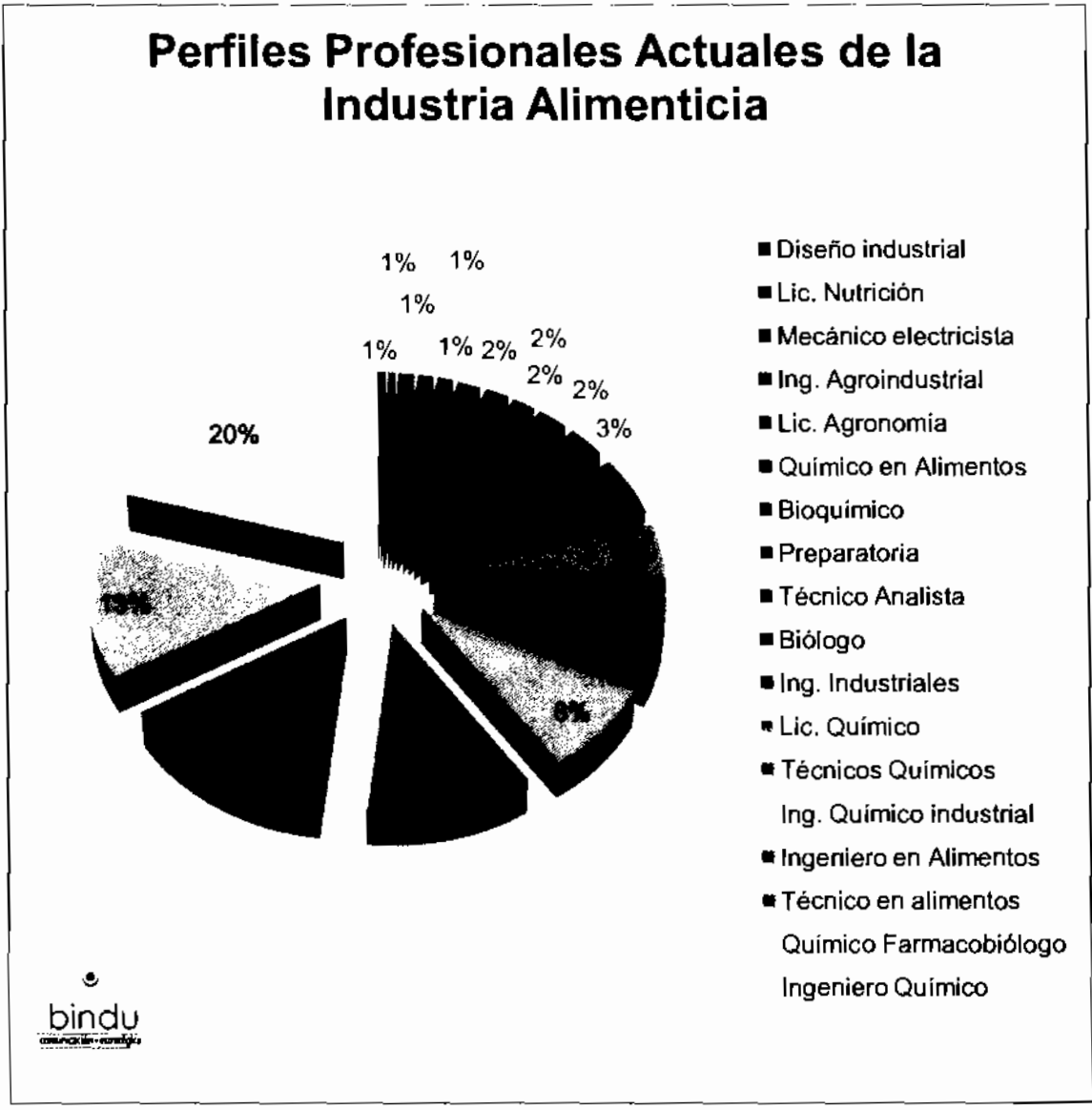


De acuerdo al personal que tienen a su cargo, los entrevistados ubicaron en el sector profesional a los siguientes profesionistas actualmente.

La cantidad de personal y el perfil varía de acuerdo a la industria y el tamaño de la organización.

Se observa la pulverización de profesiones, lo que indica que no existe un perfil de puesto ideal en el mercado que sustente las labores específicas para la industria en materia de desarrollo de nuevos productos, producción o aseguramiento de calidad.

Los directivos no refieren a un profesional específico en alimentos y biotecnología en ninguno de los casos.



En los perfiles anteriores se observa que en el campo laboral los Químicos Farmacobiólogo y los Ingenieros Químicos, así como los Técnicos en Alimentos son mayormente responsables de las áreas al frente de calidad, producción y laboratorio, dado sus capacidades y conocimientos en el ramo.

La diversidad de profesiones mostrada en la gráfica refiere la posibilidad de la especialización en alimentos y biotecnología para la industria.

El mercado laboral muestra una clara inclinación por ciertas profesiones y da apertura a otras que por el tipo de producto y proceso de manufactura complementan el campo de producción.

Dada la falta de uniformidad en los procesos no se puede unificar tampoco los perfiles, sin embargo la oportunidad de especialización es sin duda una evidencia de la realidad mostrada en los resultados.



Tópicos de utilización.

Un aspecto relevante de éste sondeo es aportar información de primera mano proveniente del mercado laboral para sustentar de acuerdo a las necesidades actuales, los tópicos que actualmente se utilizan en la industria de los alimentos.

El primer reactivo del cuestionario se realizó con la finalidad de indagar acerca de los siguientes **tópicos de utilización, y frecuencia de uso.**

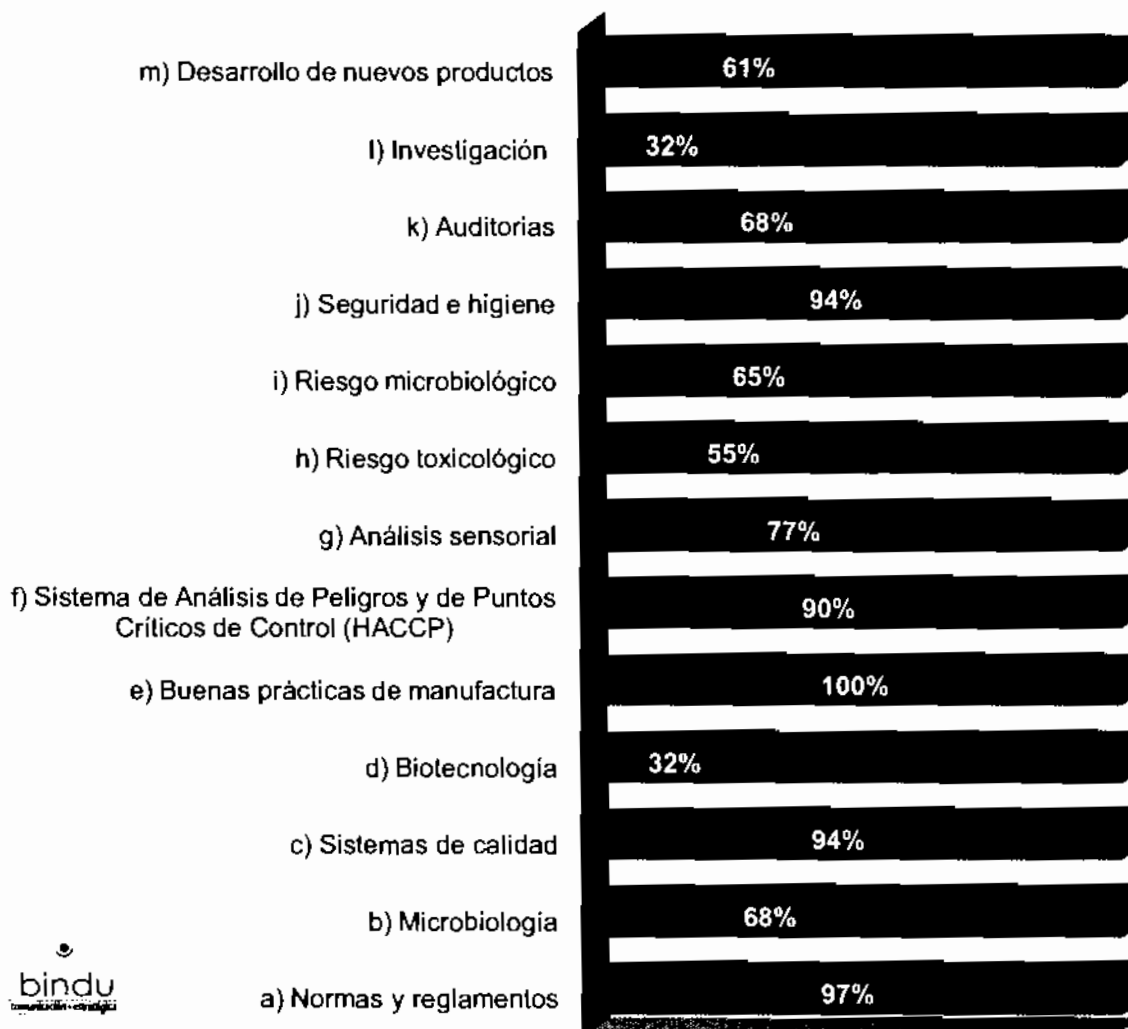
- Siempre
- Frecuentemente
- No se aplica

- a) Normas y reglamentos
- b) Microbiología
- c) Sistemas de calidad
- d) Biotecnología
- e) Buenas prácticas de manufactura
- f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)
- g) Análisis sensorial
- h) Riesgo toxicológico
- i) Riesgo microbiológico
- j) Seguridad e higiene
- k) Auditorias
- l) Investigación
- m) Desarrollo de nuevos productos
- o) Otros



1. De los siguientes tópicos, ¿Cuáles se aplican en su empresa y con que frecuencia ?

■ Siempre ■ Frecuentemente ■ No se aplica



Se observa que existe un primer grupo de tópicos a los que la industria alimenticia brinda mayor importancia, son los siguientes de acuerdo a las respuestas brindadas, por los entrevistados el parámetro de clasificación es a partir del 80% de utilización:

- | | |
|--|------|
| ➤ Buenas prácticas de manufactura con el | 100% |
| ➤ Normas y reglamentos con el | 97% |
| ➤ Seguridad e Higiene | 94% |
| ➤ Sistemas de calidad | 94% |
| ➤ Sistemas de análisis HACCP | 90% |

Un segundo parámetro que encontramos en la clasificación de los tópicos y su frecuencia se encuentra a partir del 60% de la siguiente manera:

- | | |
|----------------------------------|-----|
| ➤ Análisis sensorial | 77% |
| ➤ Auditorias | 68% |
| ➤ Microbiología | 68% |
| ➤ Riesgo microbiológico | 65% |
| ➤ Desarrollo de Nuevos productos | 61% |

Un último grupo se encuentra entre los de menor porcentaje de utilización y se muestra a continuación:

- | | |
|-----------------------|-----|
| ➤ Riesgo toxicológico | 55% |
| ➤ Biotecnología | 32% |
| ➤ Investigación | 32% |

Cabe mencionar que estos tres últimos tópicos son las grandes áreas de oportunidad de crecimiento para la industria en manufactura de alimentos dado que son los menos utilizados.

Las organizaciones buscan en primera instancia cumplir con la normatividad y la calidad que son parámetros legales y dejan en un segundo plano, la innovación y aplicación de nuevos sistemas como el uso de la Biotecnología.

En realidad se puede observar que si se integran en mayor o menor medida, los tópicos pero la variación puede ser una resultante del giro de la organización y de los distintos productos que se manejen.



Habilidades y conocimientos

En el segundo reactivo se presentó al entrevistado una serie de habilidades y conocimientos para que desde su punto de vista sean calificadas como:

- Muy importantes
- Medianamente importante y
- No importante

Para mejorar los procesos actuales en la manufactura de alimentos.

Los entrevistados seleccionaron de entre los siguientes aspectos:

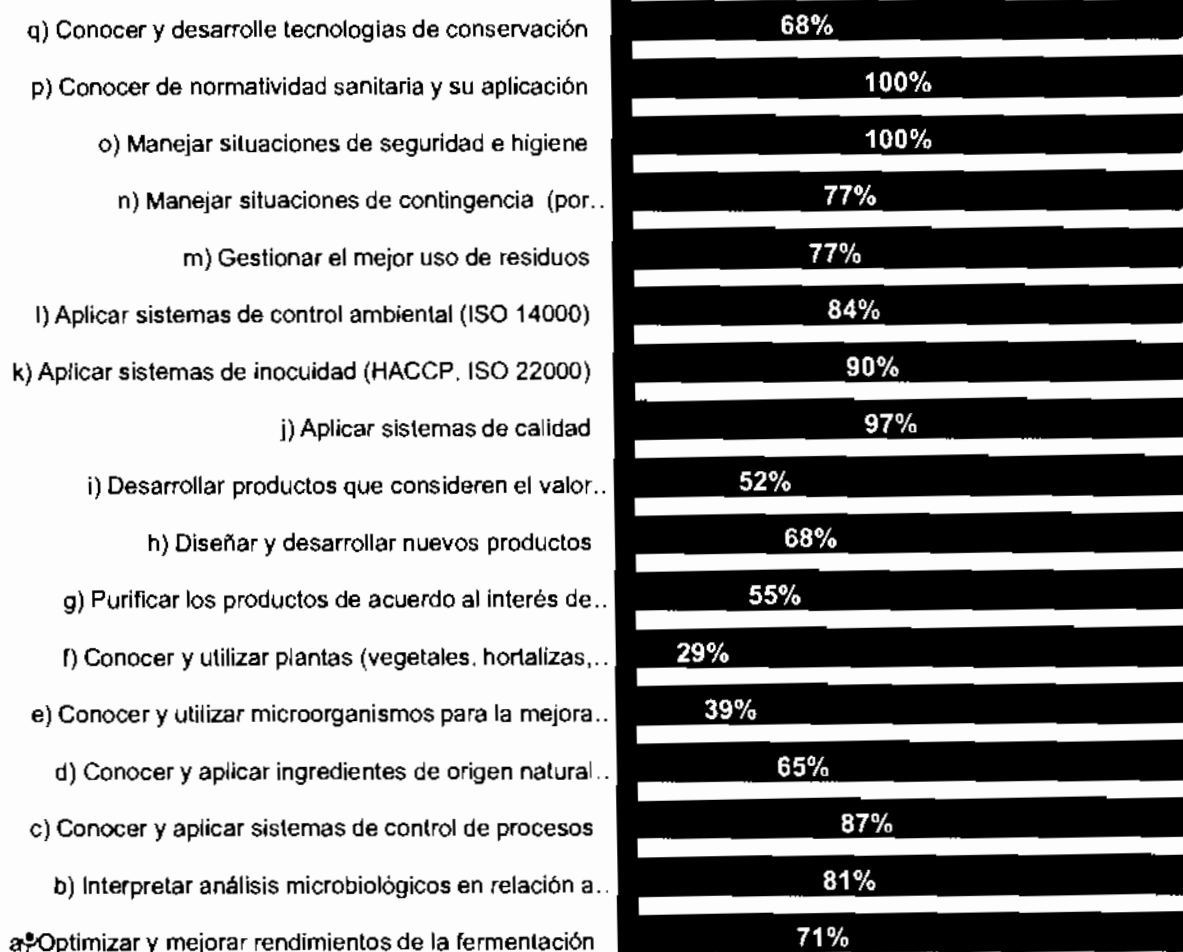
Habilidades y conocimientos que debe tener un profesionalista para mejorar los procesos de manufactura.

- a) Optimizar y mejorar rendimientos de la fermentación
- b) Interpretar análisis microbiológicos en relación a productos intermedios y finales
- c) Conocer y aplicar sistemas de control de procesos
- d) Conocer y aplicar ingredientes de origen natural para la producción y conservación de alimentos (conservadores y saborizantes)
- e) Conocer y utilizar microorganismos para la mejora y conservación de productos
- f) Conocer y utilizar plantas (vegetales, hortalizas, etc.) para mejorar la calidad y el rendimiento de la producción
- g) Purificar los productos de acuerdo al interés de aplicación
- h) Diseñar y desarrollar nuevos productos
- i) Desarrollar productos que consideren el valor nutricional
- j) Aplicar sistemas de calidad
- k) Aplicar sistemas de inocuidad (HACCP, ISO 22000)
- l) Aplicar sistemas de control ambiental (ISO 14000)
- m) Gestionar el mejor uso de residuos
- n) Manejar situaciones de contingencia (por contaminación)
- o) Manejar situaciones de seguridad e higiene
- p) Conocer de normatividad sanitaria y su aplicación
- q) Conocer y desarrolle tecnologías de conservación



2. ¿Qué habilidades y conocimientos considera debe tener un profesionalista que le permita mejorar sus procesos actuales?

■ Muy importante ■ Medianamente Importante ■ No importante



bindu
comunicación + estratégica



Los entrevistados respondieron de acuerdo a las prioridades que el contexto laboral impone para los procesos de manufactura, por lo tanto las habilidades y conocimientos fundamentales con que debe contar el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología son los siguientes:

➤ Normatividad Sanitaria y su aplicación con	100%
➤ Manejo de situaciones de Seguridad e Higiene	100%
➤ Aplicar sistemas de calidad con	97%
➤ Aplicar sistemas de inocuidad	90%
➤ Conocer y aplicar sistemas de control de procesos	87%
➤ Aplicar sistemas de control ambiental	84%
➤ Interpretar análisis microbiológicos	81%
➤ Manejar situaciones de contingencia	77%
➤ Gestionar el mejor uso de residuos	77%
➤ Optimizar y mejorar rendimientos de la fermentación	71%
➤ Conocer y desarrollar tecnologías de conservación	68%
➤ Diseñar y desarrollar nuevos productos	68%
➤ Purificar los productos de acuerdo a su aplicación	55%
➤ Desarrollar productos con valor nutricional	52%
➤ Utilizar microorganismos para la conservación	39%
➤ Utilizar plantas para la calidad de producción	29%

Cuando se pregunto al los entrevistados si deseaban agregar algún a otra observación con respectos a sus conocimientos y habilidades, los comentarios fueron los siguientes:

- ❖ Liderazgo
- ❖ Conocimientos en estadísticas
- ❖ Conocimientos sobre derecho laboral
- ❖ Conocimiento y manejo de Normas nacionales e internacionales
- ❖ Conocimientos sobre microbiología sanitaria.
- ❖ Conocimiento sobre estadística.
- ❖ Manejo de costos
- ❖ Manejo en procesos de transformación agroindustriales
- ❖ Manejo de maquinaria, como equipos de transportación.
- ❖ Especialización en inocuidad.
- ❖ Que cuente con práctica previa en manejo de laboratorio
- ❖ Buen manejo de Higiene y calidad



Procesos frecuentemente utilizados en la industria alimenticia

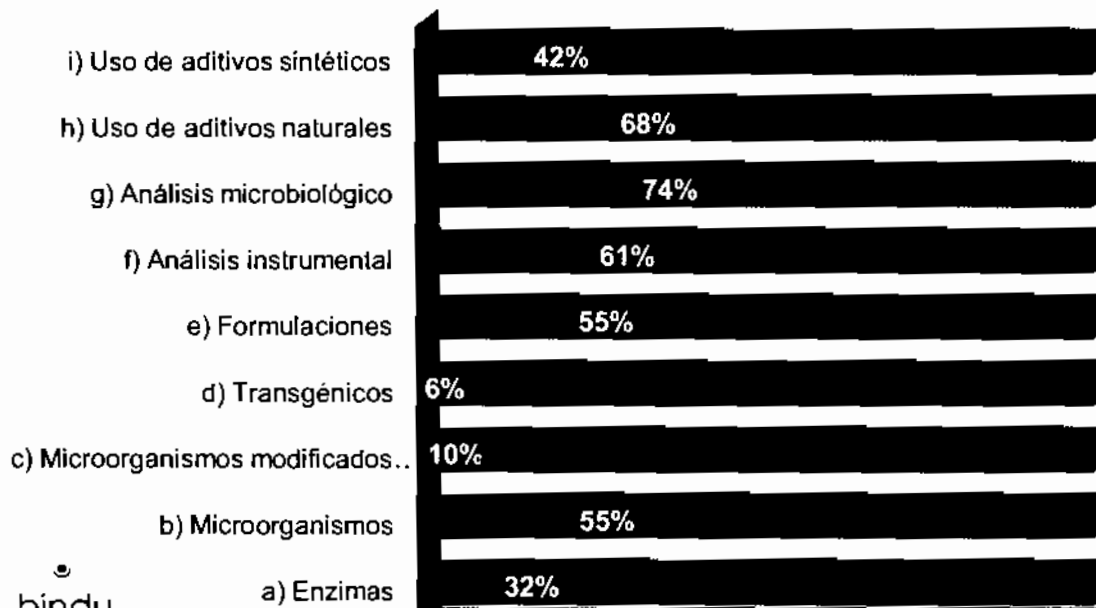
El tercer reactivo solicitó al entrevistado que seleccionara del siguiente listado aquellos procesos que en su organización son utilizados en sus procesos de producción y con qué frecuencia, ponderando:

- Siempre
- Frecuentemente
- No se utiliza

- a) Enzimas
- b) Microorganismos
- c) Microorganismos modificados genéticamente
- d) Transgénicos
- e) Formulaciones
- f) Análisis instrumental
- g) Análisis microbiológico
- h) Uso de aditivos naturales
- i) Uso de aditivos sintético

3. ¿Cuáles de los siguientes procesos se utilizan en la industria alimenticia y con qué frecuencia?

■ Siempre ■ Regular ■ No se utiliza



De entre los procesos **más** utilizados en la industria alimenticia enmarcados por los profesionales de las áreas de producción, calidad y laboratorio encontramos los siguientes:

- Análisis Microbiológico 74%
- Uso de aditivos naturales 68%
- Análisis instrumental 61%

Encontramos un segundo grupo de procesos que son utilizados de forma regular:

- Formulaciones 55%
- Microorganismos 55%
- Uso de aditivos sintéticos 42%

Y un tercer grupo de tópicos con el menor porcentaje de utilización dentro de procesos de producción

- Enzimas 32%
- Microorganismos modificados 10%
- Transgénicos 6%

Por el contrario entre los procesos **menos** utilizados se encuentran el manejo de transgénicos con un 94%, tampoco se utilizan los microorganismos modificados en un 87% y en tercer lugar las enzimas con un 58%.

Podemos decir entonces que en estos tres últimos procesos pueden desarrollarse e incorporarse a la industria para innovar, diseñar y desarrollar nuevos productos.



Procesos que se utilizan en la gestión de residuos

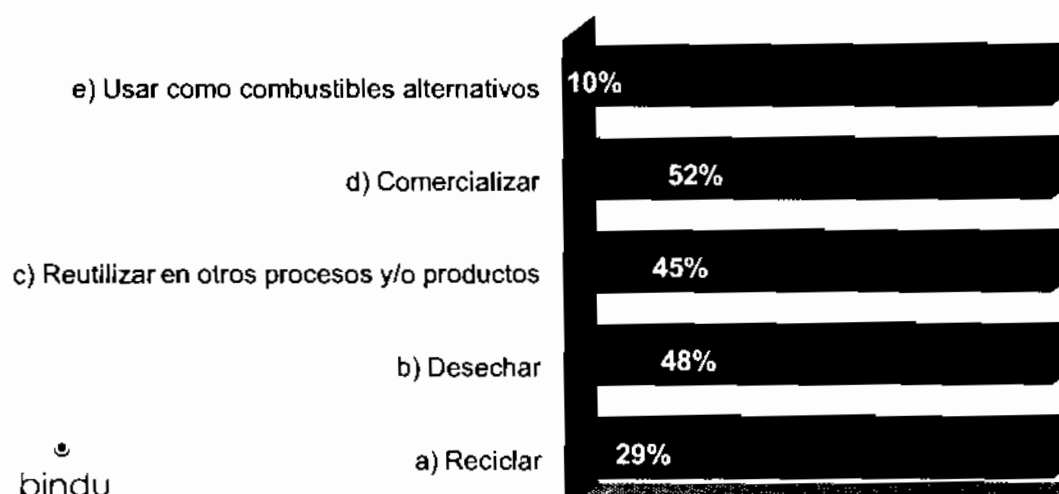
Para el siguiente reactivo y a fin de identificar las áreas de oportunidad en el manejo de los residuos, se le solicitó al entrevistado indicará que tipo de procesos utilizan dentro de su organización en este aspecto, los tópicos que se le mencionaron se enlistan a continuación.

- Se aplica
- No se aplica

- a) Reciclar
- b) Desechar
- c) Reutilizar en otros procesos y/o productos
- d) Comercializar
- e) Usar como combustibles alternativos

4. En la gestión de residuos ¿Cuál de los siguientes procesos utiliza?

■ Se aplica ■ No se aplica



En la mayoría de las organizaciones los procesos más utilizados pero no de forma constante son los siguientes tópicos:

- | | |
|--|-----|
| ➤ Comercializar | 52% |
| ➤ Desechar | 48% |
| ➤ Reutilizar en otros procesos y/o productos | 45% |

En contra posición se identifica que los procesos menos utilizados son el uso de materiales de desecho como combustibles en un 90% el reciclaje en un 71% y la reutilización en un 55%.

Estos últimos rubros se convierten en áreas de desarrollo y oportunidad para ésta industria o industrias paralelas no solo para el aprovechamiento de recursos, también para la creación de nuevos negocios y por consiguiente fuentes de empleo.

Los comentarios y observaciones que los entrevistados añadieron en este reactivo se detallan a continuación.

- ❖ Algunas tequileras utilizan el bagazo del agave para la elaboración de fibras dietéticas y otras lo utilizan para generación de compostas
- ❖ Dentro de la industria de los lácteos el suero de la leche es utilizado para la elaboración de otros productos, algunas de ellas también cuentan con plantas de tratamiento de agua para su rehúso.
- ❖ Los expertos en las áreas que se entrevistaron comentan la falta de investigación para desarrollar estrategias y proyectos que ayuden a solucionar el problema de los residuos no solo en su organización si no en general en la industria alimenticia.

Las áreas de oportunidad que se identifican en la gestión de los residuos agroindustriales para el aprovechamiento integral del insumo, dado que son los procesos que no se aplican encontramos las siguientes:

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| ➤ Usar como combustible alternativo | 90% |
| ➤ Reciclar | 71% |



Procesos utilizados en la etapa de empaqueo y conservación

Para el siguiente reactivo se busco identificar cuales son los procesos utilizados actualmente la industria alimenticia en las etapas de empaqueo y conservación, se enlistaron los siguiente procesos.

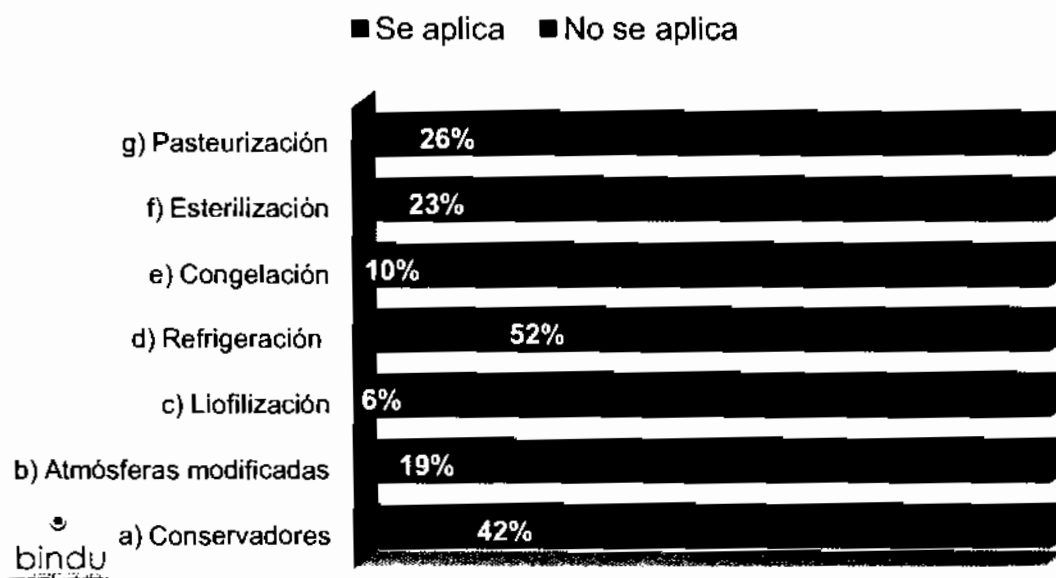
Empaqueo

Para ubicar una respuesta aún más específica se elaboraron dos reactivos ubicar que procesos son utilizados por separando el empaqueo de la conservación.

- a) Conservadores
- b) Atmosferas modificadas (al vacío, combinación de gases)
- c) Liofilización
- d) Refrigeración
- e) Congelación
- f) Esterilización
- g) Pasteurización



6. En la etapa de conservación ¿Qué elementos o procesos utiliza?



Los procesos **más aplicados** en las etapas de empaçado y conservación son los se muestran a continuación:

Proceso	Empacado	Conservación
Refrigeración	48%	52%
Conservadores	39%	42%

Y los procesos **menos utilizados** se enlistan en la siguiente tabla:

Proceso	Empacado	Conservación
Liofilización	0%	6%
Pasteurización	0%	26%
Congelación	19%	10%
Atmosferas modificadas	23%	19%
Esterilización	26%	23%

Podemos distinguir que la aplicación de la liofilización nula en los resultados de éste sondeo ya que el 94% de las empresas utilizan mayormente los procesos tradicionales de refrigeración y conservación.



Los entrevistados hicieron los siguientes comentarios:

- ❖ El tequila no necesita ningún proceso adicional a la fermentación para su conservación y envasado.
- ❖ La sanitización es parte importante del proceso de envasado y conservación y eso es suficiente para algunos procesos de manufactura.

Tópicos para innovar o implementar en las empresas

En el reactivo número siete se le pidió al entrevistado elegir de entre la lista de tópicos y señalara aquellos necesarios para innovar o implementar en su empresa y su ponderación fue la siguiente:

- Importante
- Medianamente importante o
- Poco importante.

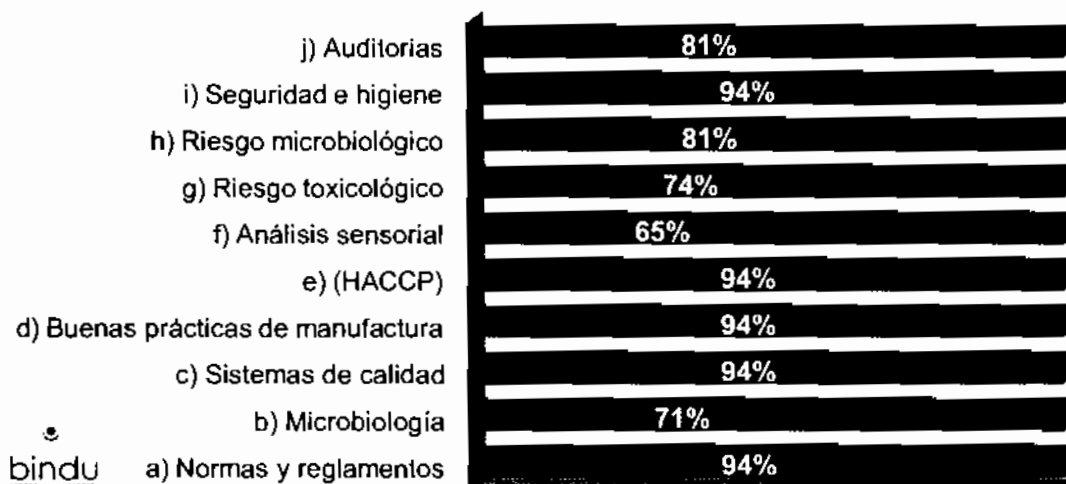
A fin de conocer cuales interesan mayormente en la industria alimenticia

- a) Normas y reglamentos
- b) Microbiología
- c) Sistemas de calidad
- d) Buenas prácticas de manufactura
- e) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)
- f) Análisis sensorial
- g) Riesgo toxicológico
- h) Riesgo microbiológico
- i) Seguridad e higiene
- j) Auditorias
- k) Otros



7. De los siguientes tópicos ¿Cuáles son importantes para innovar o implementar en su empresa.

■ Importante ■ Medianamente Importante ■ Poco Importante



Los resultados arrojados en el presente estudio apuntan que en materia de calidad e inocuidad, las industrias de alimentos muestran un elevado interés en dar aplicación a estos temas como puede apreciarse en la siguiente lista:

➤ Seguridad e higiene	94%
➤ HACCP	94%
➤ Buenas Prácticas de Manufactura	94%
➤ Sistemas de calidad	94%
➤ Normas y reglamentos	94%
➤ Auditorias	81%
➤ Riesgo microbiológico	81%
➤ Riesgo toxicológico	74%
➤ Microbiología	71%
➤ Análisis sensorial	64%



Entre los cuatro primeros rubros es evidente que las organizaciones no distinguen en importancia, por los porcentajes obtenidos, se observa la relevancia que reciben todas de igual manera, estos aspectos de manufactura se consideran entonces básicos e indispensables en toda la industria alimenticia y se reconoce la importancia de mejorarlos o de implementarlos.

Auditorias y riesgo microbiológico son los siguientes rubros que los expertos eligieron para que se implementen en su organización.

En contrapartida si se observa el inciso de microbiología y se suman los aspectos medianamente importante y poco importante que la conforman, se obtiene un 29% de área de oportunidad, y será un aspecto a revisar dada la importancia que adquiere la inocuidad alimenticia y su relación directa con éste rubro.

Y entre otros aspectos a revisar se encuentran el análisis sensorial con el 29% de igual forma.

Pero en realidad si se observa con detenimiento la grafica la tendencia es que deben implementarse todos los tópicos, porque los entrevistados los consideran **importante**.

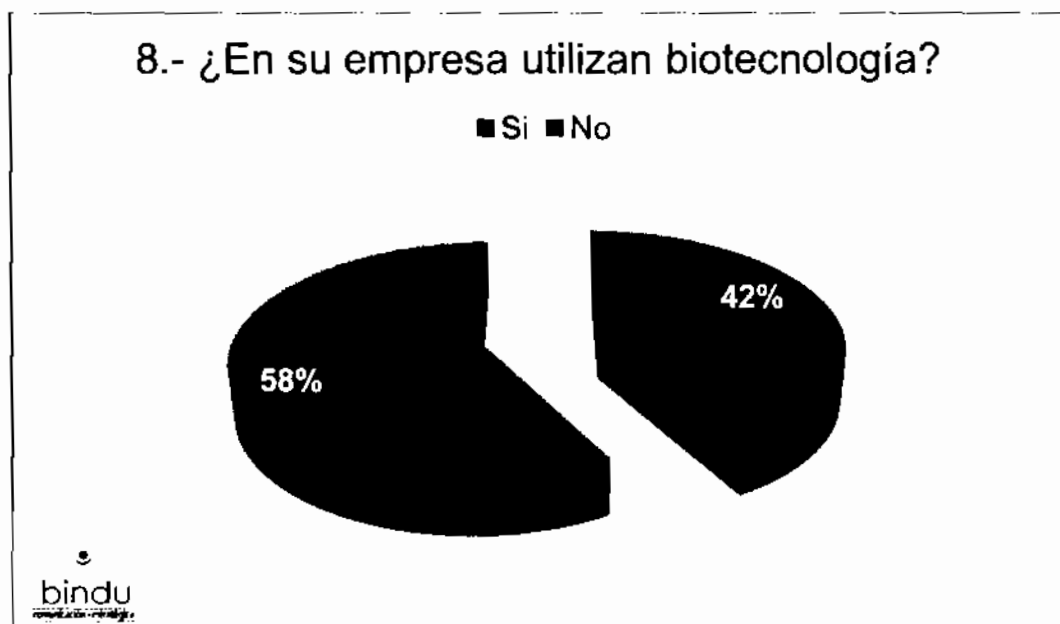


Uso de biotecnología en la industria de alimentos

Es importante conocer si actualmente la industria de alimentos aplica la biotecnología para la elaboración de sus productos y con ello identificar la viabilidad para incorporarse a los procesos de la cadena productiva.

De tal forma que las respuestas son:

- Si
- No



Los resultados generados nos dicen que el 58% de las empresas entrevistadas no utilizan biotecnología para la elaboración de sus productos, se hace evidente entonces dado el porcentaje, la necesidad de implementarla y dar respuesta alimentaria a la población en la base nutricional de los productos que están presentes en el mercado.

Cabe hacer mención del grupo de empresas de alimentos que si, se apoyan en la biotecnología para mejorar sus productos; porque abre un campo laboral que está en pleno crecimiento y que debe ser aprovechado por profesionales capacitados y con conocimientos en el tema.



Aplicación de biotecnología en la industria de alimentos

La biotecnología es un tema actual y su aplicación está en diversas áreas de la ciencia y tecnología como: en la industria de alimentos, la industria farmacéutica, sistemas de control ambiental, etc.

Por tal motivo se cuestionó a las empresas alimenticias, que si están haciendo uso de ella, acerca de los procesos en los que se aplica o con qué finalidad se utiliza.

Se ha pedido a los entrevistados que ponderen la frecuencia como:

- Mucha
- Regular
- No se aplica

Con la que se lleva a cabo de acuerdo al siguiente listado de opciones:

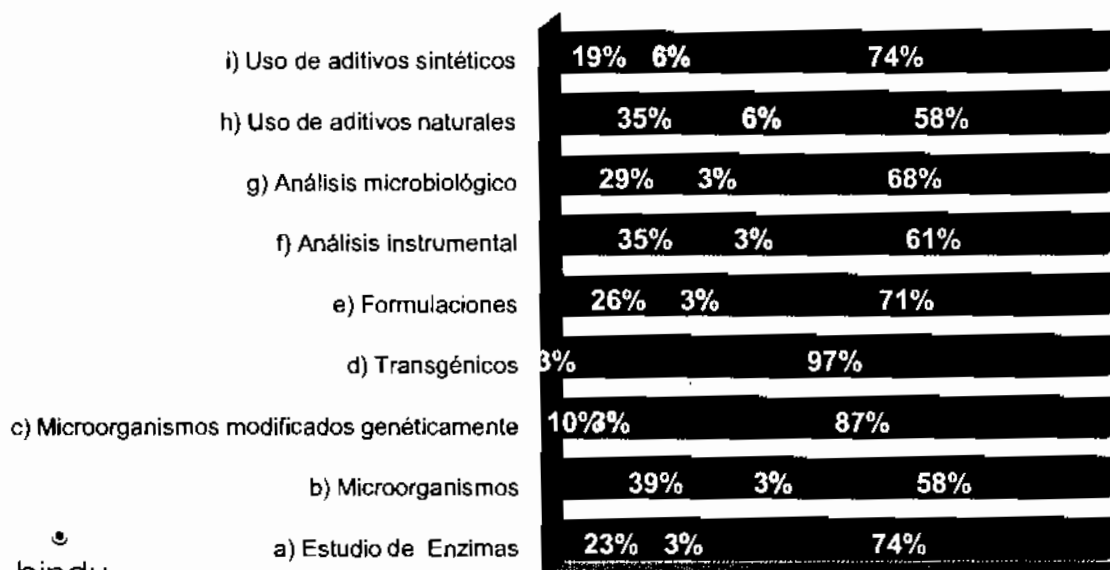
- a) Estudio de Enzimas
- b) Microorganismos
- c) Microorganismos modificados genéticamente
- d) Transgénicos
- e) Formulaciones
- f) Análisis instrumental
- g) Análisis microbiológico
- h) Uso de aditivos naturales
- i) Uso de aditivos sintéticos

La siguiente gráfica contiene los resultados de la aplicación actual de la biotecnología en la industria de alimentos.



9. ¿Qué aplicación tiene la biotecnología en su empresa? Marque en la columna A y pondere en la columna B

■ Mucho ■ Regular ■ No se aplica



Se observa en la gráfica anterior, el nivel de aplicación es nulo en la mayoría de los casos.

Se registran porcentajes muy altos en procesos como alimentos transgénicos o la modificación genérica de microorganismos, al igual con un 74% en el estudio de enzimas y el uso de aditivos sintéticos, lo que muestra que aún falta mucho camino que recorrer respecto a este tema.

El punto a señalar en esta gráfica es la falta de aplicación de la biotecnología en el tema de los transgénicos y los microorganismos modificados genéticamente ya que son los que menor aplicación tienen:

Aplicación en:	Mucho	Regular	No se aplica
Transgénicos	3%	-	97%
Microorganismos modificados genéticamente	10%	3%	87%



¿En que utiliza la biotecnología en la Industria de Alimentos?

La biotecnología apoya organismos vivos para producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales de los que provienen los alimentos, también sirve para desarrollar nuevos organismos.

El objetivo del reactivo número diez es identificar exactamente ¿Qué se está desarrollando en la actualidad por medio de la biotecnología?

Se presenta un listado de elementos sujetos a la aplicación de la biotecnología.

- a) Enzimas
- b) Microorganismos
- c) Microorganismos modificados genéticamente
- d) Transgénicos
- e) Formulaciones
- f) Análisis instrumental
- g) Análisis microbiológico
- h) Uso de aditivos naturales
- i) Uso de aditivos sintéticos

10. ¿En su empresa la biotecnología está encaminada para el desarrollo de:

■ Siempre ■ Regular ■ No se aplica



En los resultados del reactivo diez surgen dos polos opuestos, el primero con el desarrollo de aditivos naturales y es el que tiene mayor aplicación en base a la biotecnología, el segundo tiene menor desarrollo y son los transgénicos.

Elemento	Mucho	Regular	Nada
Uso de aditivos naturales	35%	6%	58%
Transgénicos	3%	-	97%

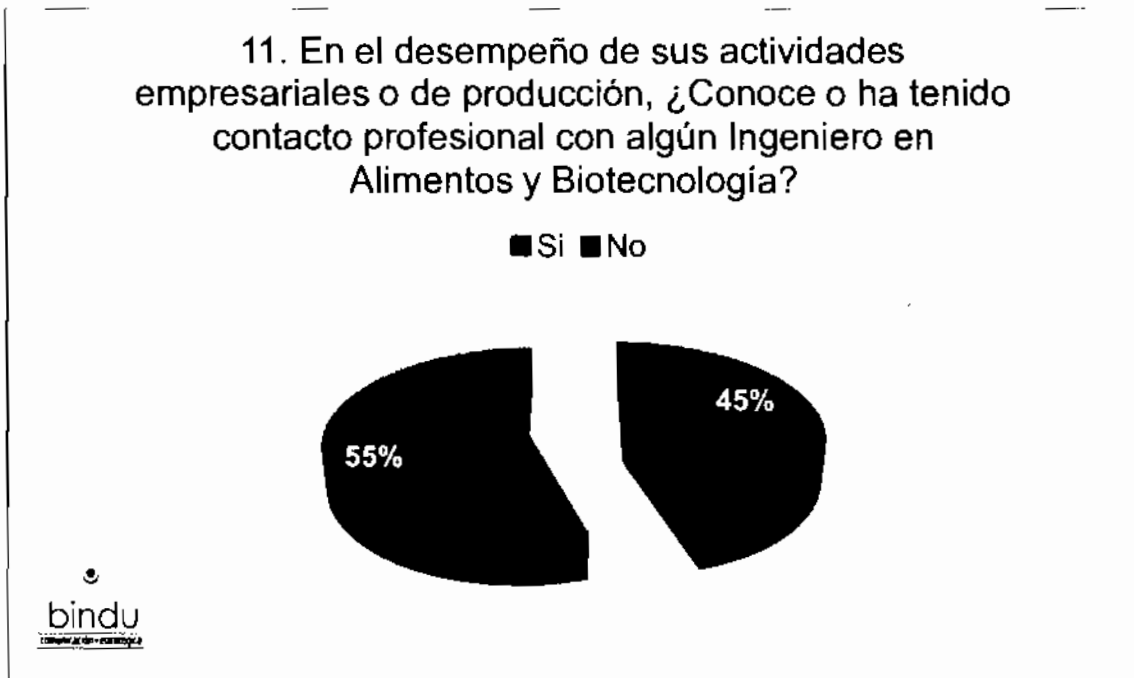
El desarrollo de organismos transgénicos es casi nulo, las empresas de alimentos no adoptan aún el tema de los transgénicos por la polémica que se genera al respecto y opta por el desarrollo ya sea de aditivos naturales o darle aplicación en análisis instrumental.

Pero la tendencia general es la NO utilización de biotecnología.



Contacto profesional con el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

En el siguiente gráfico se busca conocer la relación si existe contacto, entre los entrevistados, con algún profesional de la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos y Biotecnología.



Según los datos arrojados el 45% de la población, dice que sí tuvo relación con un Ingeniero en Alimentos y Biotecnología, mientras que el 55% dice que no conocen ni han tenido contacto con dicho Ingeniero.

Los entrevistados expresaron que en el mercado, de acuerdo a sus conocimientos esta carrera se encuentra desvinculada, (es decir son dos) lo cual es una oportunidad para proporcionar al campo laboral una fusión, que integre éste perfil profesional.



Relación profesional con el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Del 45% de los entrevistados refirió haber establecido algún tipo de contacto con algún Ingeniero en Alimentos y Biotecnología, en el siguiente se preguntó también, cómo se estableció dicha relación:

- Empleado directo
- Agente externo o
- No aplica

Aquí se establecen las posibles tareas que puede desempeñar, en el campo alimenticio como son las siguientes:

- a) Servicios de Asesoría
- b) Servicios de capacitación
- c) Desarrollo de procesos relacionados con la biotecnología
- d) Mejorar la inocuidad de los alimentos
- e) Normatividad y reglamentos
- f) Desarrollo de productos nuevos para la industria agroalimentaria
- g) Mejorar el rendimiento de la producción

12. La relación que tuvo su empresa con él fue como :

- Empleado Directo
- Agente Externo
- No aplica



Del público entrevistado no más del 20%, respondió haber tenido contacto con un Ingeniero en Alimentos y Biotecnología, en realidad lo significativo se aprecia en la parte que no aplica, ni como empleado ni como agente externo.

Lo cual confirma su ausencia en el campo laboral.

Por otro lado es muy notorio las áreas de oportunidad que tiene el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología dado que más del 60% de las industrias alimenticias no cuentan con esta profesión, ni desarrollan esta actividad.



Tópicos de capacitación

En el siguiente reactivo se identifica qué temática se está utilizando en la práctica para capacitar al personal de las áreas de manufactura, el cual complementa la preparación en los trabajadores

Los entrevistados ponderaron como:

- Siempre
- Frecuentemente o
- No se aplica

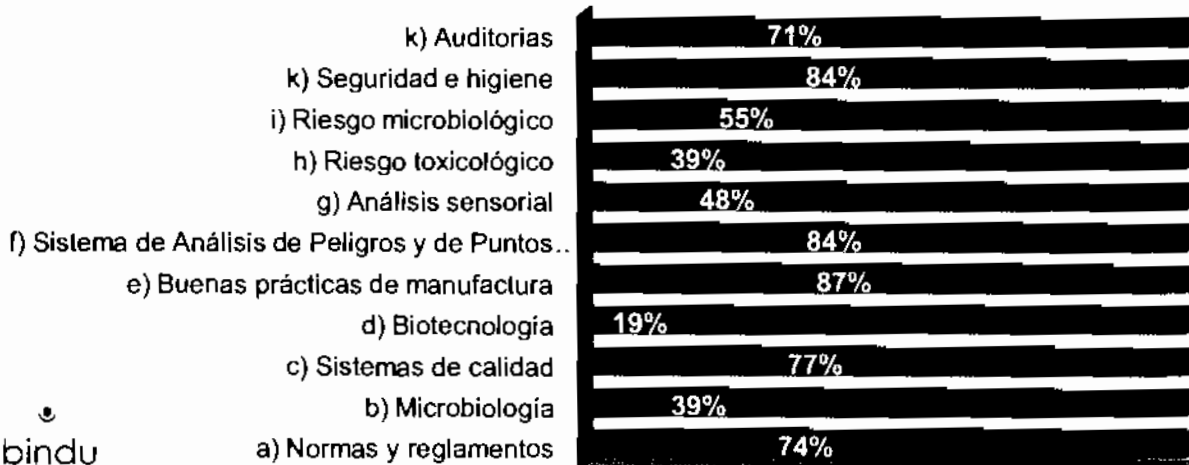
Los siguientes parámetros:

- a) Normas y reglamentos
- b) Microbiología
- c) Sistemas de calidad
- d) Biotecnología
- e) Buenas prácticas de manufactura
- f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)
- g) Análisis sensorial
- h) Riesgo toxicológico
- i) Riesgo microbiológico
- j) Seguridad e higiene
- k) Auditorías



13. ¿En cuál de los siguientes tópicos se ha tenido que capacitar al profesional contratado por su empresa, en su área?

■ Siempre ■ Frecuentemente ■ No se aplica



Se detectan, los tópicos en los que se ha capacitado a los profesionales contratados por las mismas empresas.

Los temas en los que se capacita al empleado son:

Buenas prácticas de manufactura	87%
Seguridad e higiene	84%
HACCP	84%
Sistemas de calidad	77%
Normas y Reglamentos	74%
Auditorias	71%
Riesgo microbiológico	55%
Análisis sensorial	48%
Riesgo toxicológico	39%
Microbiología	39%
Biotecnología	19%

Mencionan los entrevistados que en por lo general el profesional ya cuenta con los conocimientos propios de la industria alimenticia, sin embargo las políticas propias de cada organización y los procesos de manufactura en base a cada producto requieren actualización y mejora continua de tal forma que la capacitación se vuelve un tópico constante y diverso en cuanto a las temáticas.



Habilidades y conocimientos del Ingeniero en alimentos y biotecnología

Para obtener información en este apartado se utilizaron los siguientes rubros de medición,

- Importante,
- Medianamente importante y
- Poco importante

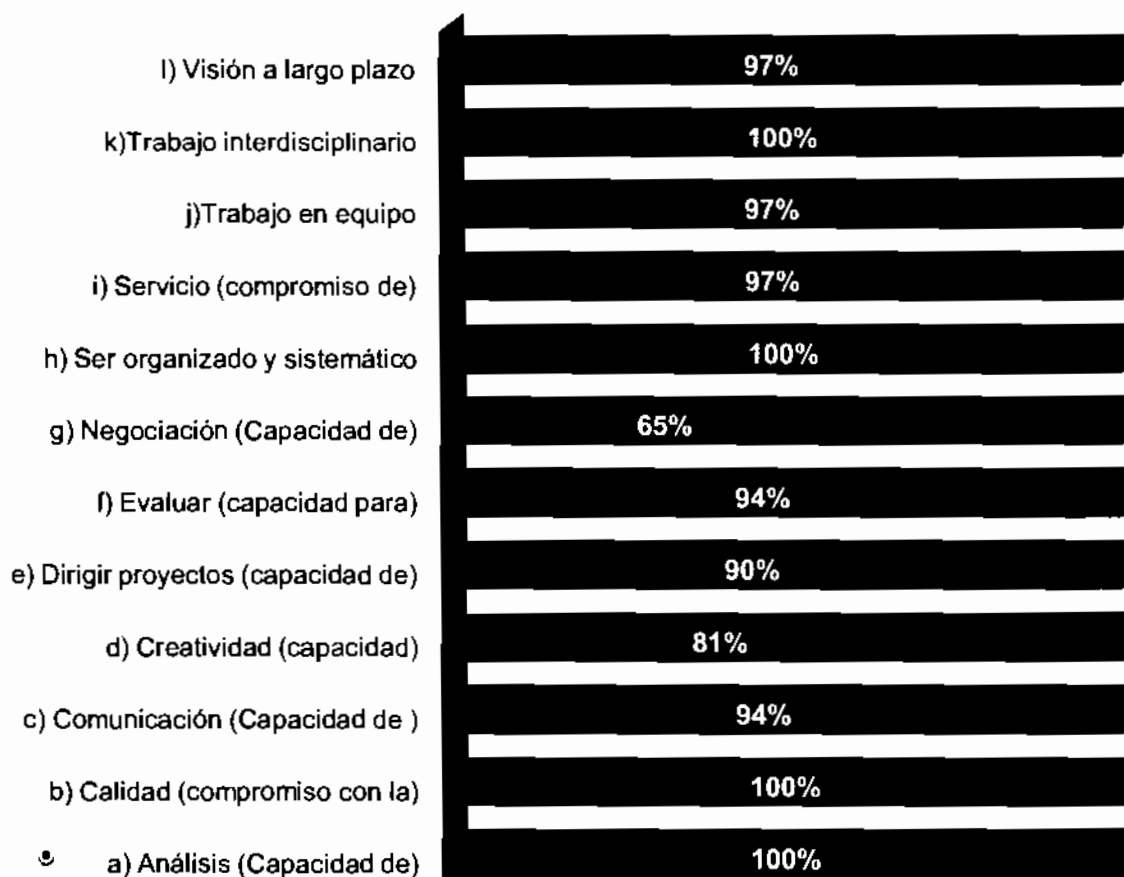
A fin de identificar las habilidades y conocimientos que debe tener un Ingeniero en alimentos y biotecnología para su desempeño en las empresas

- a) Capacidad de Análisis
- b) Compromiso con la Calidad
- c) Habilidad de Comunicación
- d) Creatividad (capacidad)
- e) Capacidad de dirigir proyectos
- f) Capacidad para Evaluar
- g) Capacidad de Negociación
- h) Ser organizado y sistemático
- i) Actitud de Servicio
- j) Trabajo en equipo
- k) Trabajo interdisciplinario
- l) Visión a largo plazo



14. Según su perspectiva, señale que habilidades debe poseer un ingeniero en alimentos y biotecnología, para un ejercicio profesional pleno y acorde a los requerimientos de su empresa? .

■ Importante ■ Medianamente Importante ■ Poco Importante



bindu
comunicación-estratégica

Podemos observar en la tabla anterior que la mayoría de las empresas entrevistadas consideran el total de los conceptos como importante para el desempeño laboral del Ingeniero en Alimentos y biotecnología, ya que la mayoría de los conceptos rebasan el 80% de aceptación.

En relación al rubro de "importante" distinguimos 4 variables que interesan de forma significativa a las empresas:



- Capacidad de análisis 100%
- Compromiso con la calidad 100%
- Ser organizado y sistemático 100%
- Trabajo interdisciplinario 100%

Le siguen con

- Actitud de Servicio 97%
- Trabajo en equipo 97%
- Visión a largo plazo 97%
- Comunicación 94%
- Capacidad de Evaluación 94%
- Creatividad 81%
- Negociación 65%

Dentro del rubro de “poco importante” podemos identificar con un 10% a la capacidad de negociación, aunque más del 65% de las empresas considera que es “importante”

Los entrevistados señalaron otro tipo de conocimientos necesarios a considerar para la preparación del ingeniero en alimentos y biotecnología de acuerdo a las necesidades de la industria alimenticia

- ❖ Química en Alimentos
- ❖ Análisis Físico – Químicos
- ❖ Operaciones Unitarias
- ❖ Transferencia de calor
- ❖ Manejo de laboratorio
- ❖ Responsabilidad con el medio ambiente
- ❖ Normatividad
- ❖ Valores éticos y morales



Existencia de convenios de prácticas profesionales con las universidades

15. ¿Actualmente existe en su organización algún, convenio para recibir practicantes profesionales en su área?

■ Si ■ No



 bindu
COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA

El 52% de las empresas entrevistadas cuentan con convenios para que los alumnos puedan realizar sus prácticas profesionales.

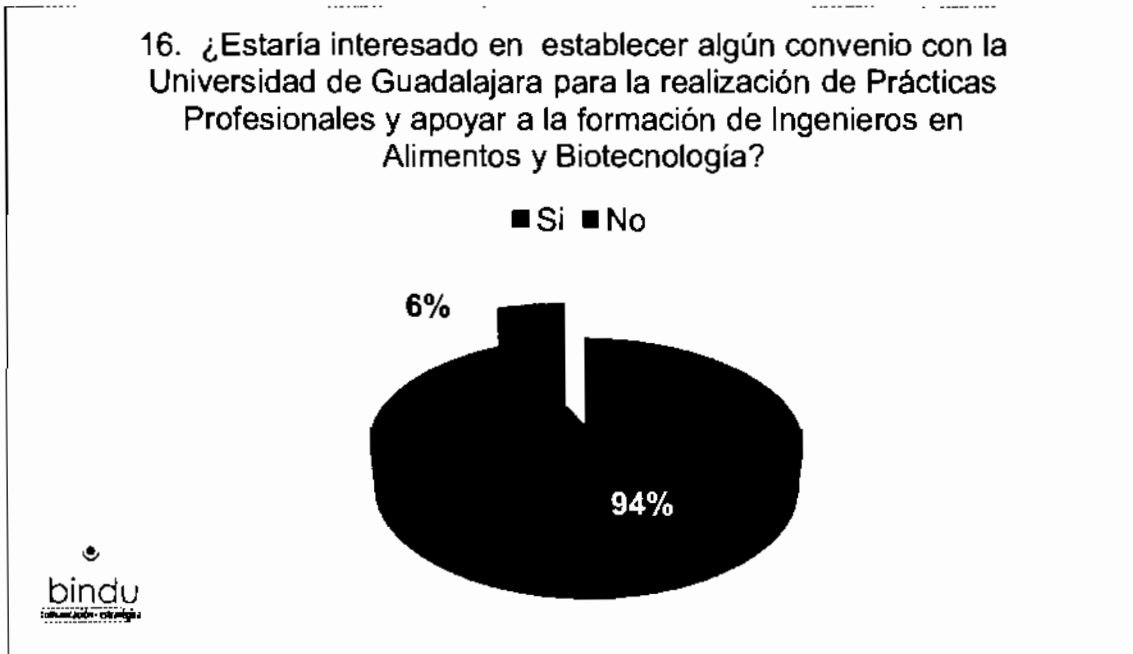
Las instituciones que proporcionan practicantes para la realización de prácticas profesionales son

- ❖ U de G
- ❖ ITESO
- ❖ Tecnológico superior de Arandas
- ❖ CETI
- ❖ AUTONOMA
- ❖ UNIVA
- ❖ TEC



Vinculación escuela/empresa

Los datos obtenidos en este apartado indican que el 94% de los entrevistados mostraron interés en generar un convenio con la Universidad de Guadalajara para realizar prácticas profesionales. Sólo el 6% no está en disposición de recibir practicantes.



Las razones que las empresas encuestadas reportan del porque sí aceptarían convenios para la realización de prácticas son las siguientes:

- ❖ Hace falta personal mejor preparada con respecto al giro alimenticio, existen profesionales de otras profesiones ocupando esos puestos.
- ❖ Por la utilidad que brindaría a la industria una carrera combinada
- ❖ Por la falta de profesionales especializados en el área alimenticia que ayuden y brinden mejores procesos
- ❖ Por la importancia de contar con personal capacitado
- ❖ Para que las empresas se eviten capacitar al alumno cuando ingresa al área laboral.



ORGANISMOS REGULADORES Y ASESORES



ORGANISMOS REGULADORES Y ASESORES

El estudio de opinión para la pertinencia académica del programa de estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, requirió la realización de una herramienta especializada para aplicar a expertos y organismo certificadores.

Esta herramienta fue adecuada por la necesidad de conocer el punto de vista de un profesional que brinda sus servicios de manera externa a industrias de alimentos. Con su opinión se tiene un panorama más amplio sobre los requerimientos que presenta actualmente éste sector industrial.

Se adecuó el instrumento que se aplicó a las empresas, cabe señalar que la visión de un experto es muy importante para este sondeo ya que ellos cuentan con una visión holística dada la movilidad y posibilidad con que cuentan de abordar diversas problemáticas en materia de Calidad, Control e plagas, Capacitación y asesoría de procesos, etc.

La primera herramienta especializada se aplicó al Ing. Juan Manuel Tiznado Director General de IQUS Inocuidad Alimentaria, empresa encargada de brindar servicios de consultoría, capacitación y control de plagas.

El Ing. Tiznado quien brinda sus servicios de asesoría y capacitación en aseguramiento de calidad a más de cincuenta empresas y tiene amplios conocimientos en sistemas de calidad e inocuidad alimentaria.

La segunda entrevista especializada fue aplicada a la Lic. Blanca Rosa Reyes Arreguín Directora de Normalización y Certificación en el Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados A.C. (COFOCALEC) que es un Organismo Nacional de Normalización y Evaluación de la Conformidad u Organismo de Tercera Parte.

Actualmente la Lic. Reyes Arreguín es la encargada de asesorar y certificar a las empresas productoras de lácteos y sus derivados en el área de calidad, brindando sus servicios a más de cien empresas en el Estado de Jalisco.



La tercer y cuarta entrevista se realizaron a dos colaboradores del Consejo Regulador del Tequila A.C. (C.R.T.) El primero de ellos fue el Ing. Martín Muñoz Sánchez quien funge como Gerente de Laboratorio dentro del organismo regulador y la segunda fue aplicada a la Lic. Angélica Valle Jefa de laboratorio del consejo.

El C.R.T. está encargado de verificar el cumplimiento de la norma para la denominación de origen del tequila. Tanto el Ing. Muñoz como la Lic. Valle ofrecen sus servicios al área de laboratorio de productos a 154 socios del consejo y a 10 empresas más de manera externa.

Son quienes analizan los productos de las tequileras para que cumplan con las NOM, as y así poder certificarlos o no.

Los expertos señalan que es necesario que exista un profesional que tenga mayor preparación y alguna especialización en alimentos para cubrir las necesidades que demanda la industria.

Además los profesionales coincidieron con la sugerencia de que al alumno se le permita hacer prácticas en laboratorio para que conozca la instrumentación y que no únicamente sea teórica su preparación.

ORGANISMO	NOMBRE	No De empresas representadas
IQUS Inocuidad Alimentaria	Juan Manuel Tiznado	50
COFOCALEC	Lic. Blanca Rosa Reyes Arreguín	100
Consejo Regulador del Tequila	Ing. Martín Muñoz Sánchez. Lic. Angélica Valle	164
	TOTAL DE: Empresas Representadas	314



Tópicos de utilización

El realizar este sondeo a organismos certificadores nos brinda un panorama más amplio de las necesidades que poseen las empresas de la industria alimenticia debido al alcance que tiene, aproximadamente 314 empresas son asesoradas por estos organismos certificadores.

En este reactivo se pretende conocer ¿Cuáles son los tópicos que se utilizan con mayor frecuencia dentro de las organizaciones de la industria alimenticia?, utilizando los siguientes tópicos y ponderando de la siguiente forma:

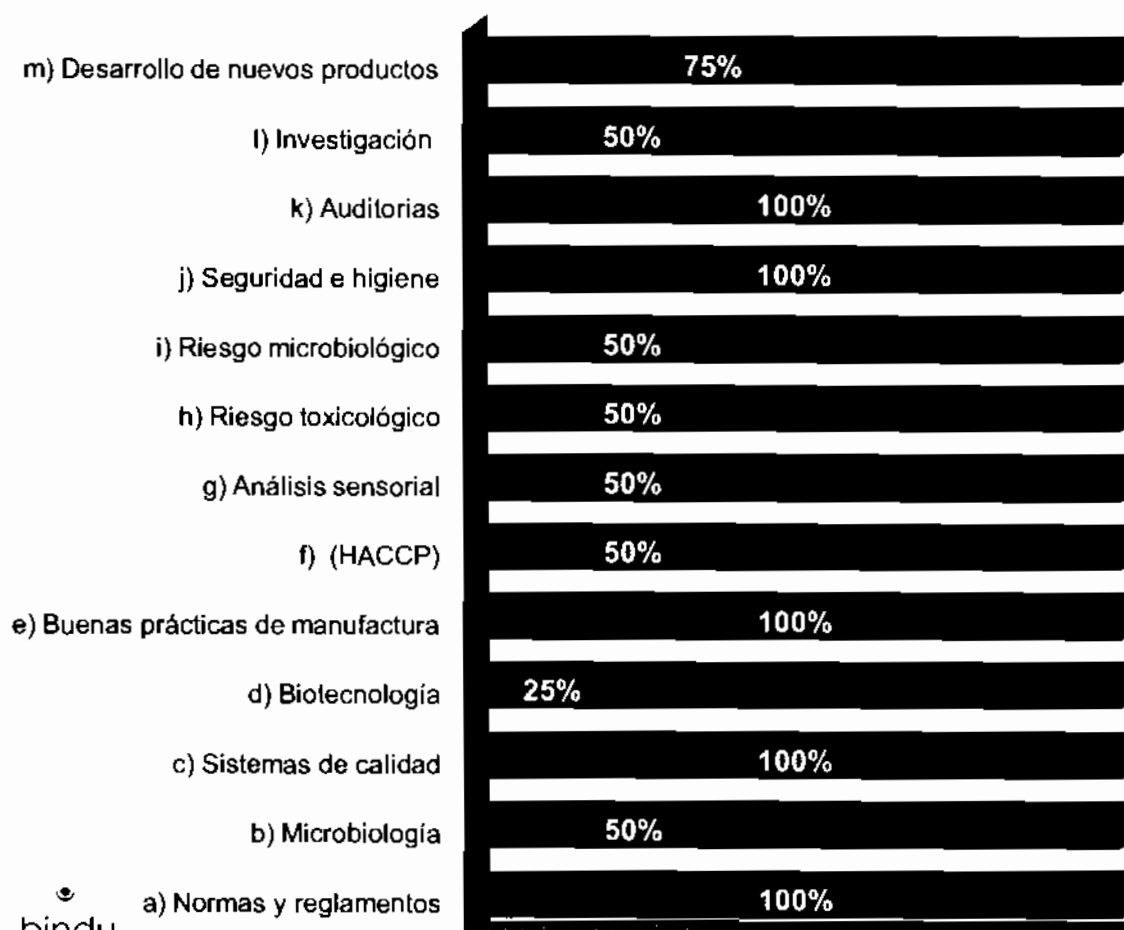
- Siempre
- Frecuentemente
- No se aplica

- a) Normas y reglamentos
- b) Microbiología
- c) Sistemas de calidad
- d) Biotecnología
- e) Buenas prácticas de manufactura
- f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)
- g) Análisis sensorial
- h) Riesgo toxicológico
- i) Riesgo microbiológico
- j) Seguridad e higiene
- k) Auditorias
- l) Investigación
- m) Desarrollo de nuevos productos
- o) Otros



1. De los siguientes tópicos, ¿Cuáles se aplican en las empresas con las que trabaja y con qué frecuencia ?

■ Siempre ■ Frecuentemente ■ No se aplica



Se puede observar que existe un primer grupo de tópicos que los organismos certificadores consideran que las empresas de la industria alimenticia brindan mayor importancia en sus procesos.

- Normas y reglamentos 100%
- Buenas prácticas de manufactura con el 100%
- Seguridad e Higiene 100%
- Auditorias 100%
- Sistemas de calidad 100%



En un segundo grupo encontramos los medianamente utilizados:

➤ Desarrollo de Nuevos productos	75%
➤ Microbiología	50%
➤ HACCP	50%
➤ Análisis sensorial	50%
➤ Riesgo toxicológico	50%
➤ Riesgo microbiológico	50%
➤ Investigación	50%

Por último se encuentra el de menor porcentaje de utilización y se muestra a continuación:

➤ Biotecnología	25%
-----------------	-----

Se aprecian diferencias de porcentajes entre lo reportado por las empresas contra la opinión de los organismos certificadores, dado el número diferencial de la muestra, aun así hay tópicos en que ambos coinciden en ser menos utilizados y que se vuelven a su vez en el área de oportunidad del ingeniero en alimentos y biotecnología para innovar en productos y procesos de manufactura.

Se confirma que las empresas de la industria alimenticia buscan dentro de sus organizaciones cumplir en primera instancia con los reglamentos y normas de calidad.



Habilidades y conocimientos

En el segundo reactivo se pide a los expertos determinen las habilidades y conocimientos que requiere el trabajador para mejorar los procesos en la industria de alimentos, se señalan los siguientes aspectos y se califica como:

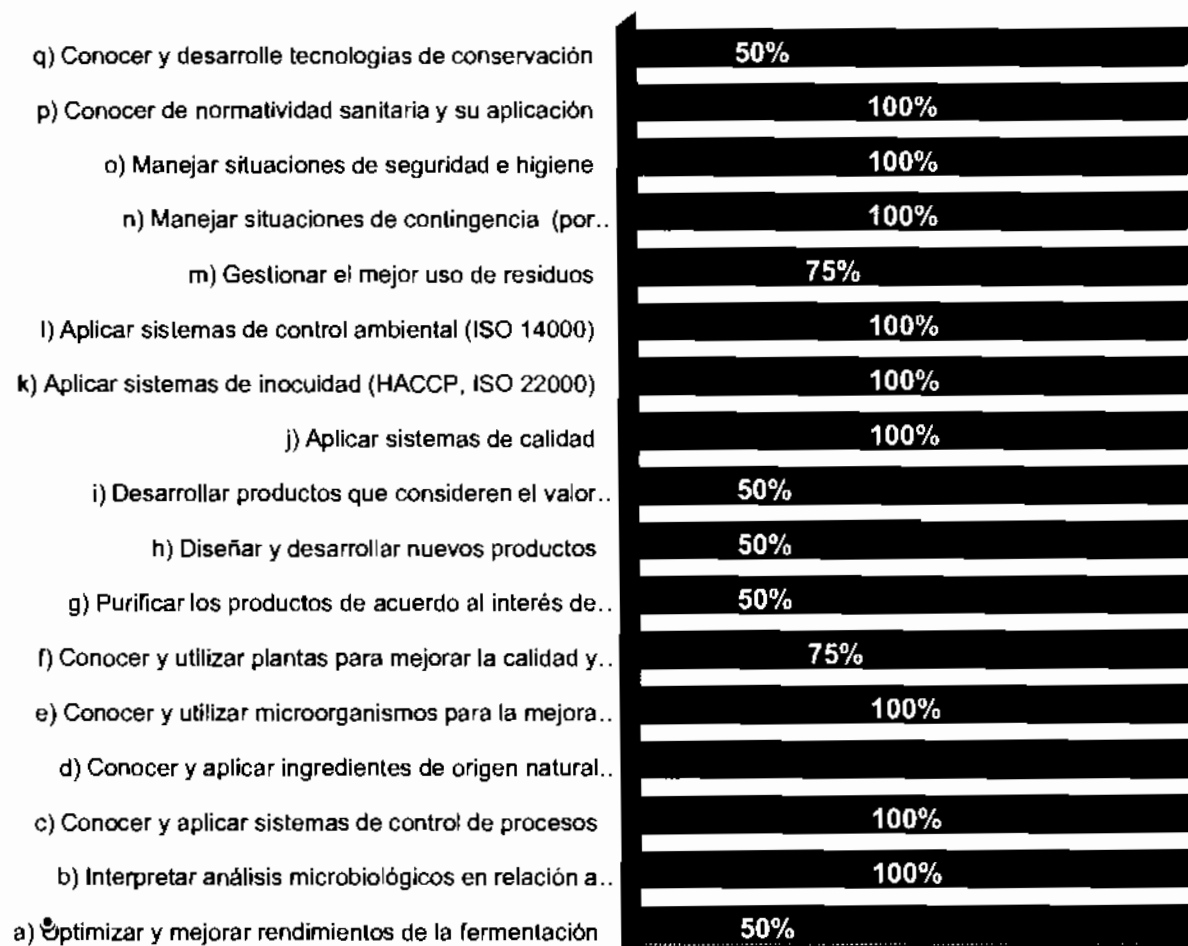
- Muy importante
- Medianamente importante
- Poco importante

- a) Optimizar y mejorar rendimientos de la fermentación
- b) Interpretar análisis microbiológicos en relación a productos intermedios y finales
- c) Conocer y aplicar sistemas de control de procesos
- d) Conocer y aplicar ingredientes de origen natural para la producción y conservación de alimentos (conservadores y saborizantes)
- e) Conocer y utilizar microorganismos para la mejora y conservación de productos
- f) Conocer y utilizar plantas (vegetales, hortalizas, etc.) para mejorar la calidad y el rendimiento de la producción
- g) Purificar los productos de acuerdo al interés de aplicación
- h) Diseñar y desarrollar nuevos productos
- i) Desarrollar productos que consideren el valor nutricional
- j) Aplicar sistemas de calidad
- k) Aplicar sistemas de inocuidad (HACCP, ISO 22000)
- l) Aplicar sistemas de control ambiental (ISO 14000)
- m) Gestionar el mejor uso de residuos
- n) Manejar situaciones de contingencia (por contaminación)
- o) Manejar situaciones de seguridad e higiene
- p) Conocer de normatividad sanitaria y su aplicación
- q) Conocer y desarrollar tecnologías de conservación



2. ¿Qué habilidades y conocimientos considera debe tener un profesionalista en materia de alimentos para que mejore los procesos actuales?

■ Muy importante ■ Medianamente Importante ■ Poco Importante



bindu
comunicación-estratégica

Los expertos coinciden en los conocimientos del profesionalista que se desempeña en los procesos actuales, dada la situación de más organizaciones y la oferta de capital humano disponible en estos rubros.

Se presenta a continuación nueve de las habilidades y conocimientos de forma contundente con un 100% de importancia.



- Interpretar análisis microbiológicos 100%
- Conocer y aplicar sistemas de control de procesos 100%
- Conocer y utilizar microorganismos 100%
- Aplicar sistemas de calidad 100%
- Aplicar sistemas de inocuidad (HACCP, ISO 22000) 100%
- Aplicar sistemas de control ambiental (ISO 14000) 100%
- Manejar situaciones de contingencia (por contaminación) 100%
- Manejar situaciones de seguridad e higiene 100%
- Conocer de normatividad sanitaria y su aplicación 100%

En segundo termino

- Gestionar el mejor uso de residuos 75%
- Conocer y utilizar plantas para mejorar la calidad y rendimiento de la producción. 75%

No menos importantes que los anteriores, pero de nueva cuenta el mercado laboral indica que lo primero es el cumplimiento de la normatividad.

Y brindan igual grado de importancia con un 50% y 50 los siguientes conocimientos:

- Desarrollar productos que consideren el valor nutricional
- Diseñar y desarrollar nuevos productos
- Purificar los productos de acuerdo al interés de aplicación
- Conocer y desarrollar tecnologías de conservación
- Conocer y aplicar ingredientes de origen natural para la producción y conservación de alimentos (conservadores y saborizantes)

La de oportunidad de fortalecimiento esta en:

Gestionar el mejor uso de residuos con un 25%



Procesos frecuentemente utilizados en la industria alimenticia

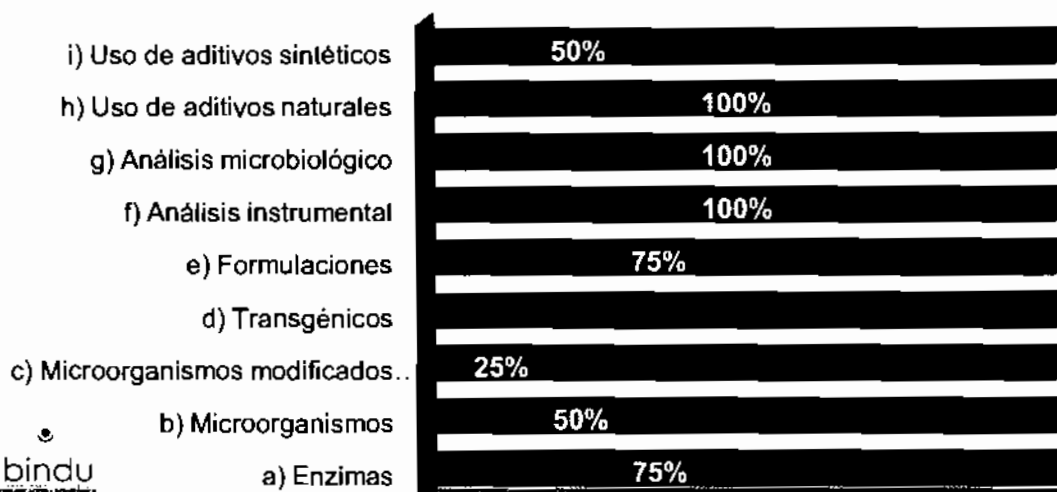
A fin de identificar cuáles son los procesos que más se utilizan en la industria alimenticia según la opinión de los expertos asesores y los organismos certificadores, se pidió que en el siguiente listado identificarán y ponderaran de acuerdo a su utilización en:

- Siempre
- Frecuentemente
- No se utiliza

- a) Enzimas
- b) Microorganismos
- c) Microorganismos modificados genéticamente
- d) Transgénicos
- e) Formulaciones
- f) Análisis instrumental
- g) Análisis microbiológico
- h) Uso de aditivos naturales
- i) Uso de aditivos sintéticos

3. ¿Cuáles de los siguientes procesos se utilizan en la industria de alimentos y con qué frecuencia?

■ Siempre ■ Regular ■ No se utiliza



Los procesos más utilizados dentro de la industria alimenticia según la opinión de los expertos son los siguientes:

- Análisis Microbiológico 100%
- Uso de aditivos naturales 100%
- Análisis instrumental 100%

Encontramos un segundo grupo de procesos que son utilizados de forma regular:

- Enzimas 75%
- Formulaciones 75%
- Microorganismos 50%
- Uso de aditivos sintéticos 50%

Y un tercer grupo de tópicos con el menor porcentaje de utilización dentro de procesos de producción

- Microorganismos modificados 25%
- Transgénicos 25%

Los tópicos que menos se utilizan, son los microorganismos modificados genéticamente y el uso de transgénicos dentro de los procesos de producción,

En la opinión de los expertos se observa que las industrias pueden aprovechar esta situación y fortalecer sus procesos de producción a través del uso de la biotecnología.

A su vez los expertos comentan que en el uso de aditivos naturales y sintéticos sobre todo en estos últimos se tiene especial cuidado en el manejo de las cantidades a utilizar, para no afectar el valor nutricional y la calidad de los alimentos.



Procesos que se utilizan en la gestión de residuos

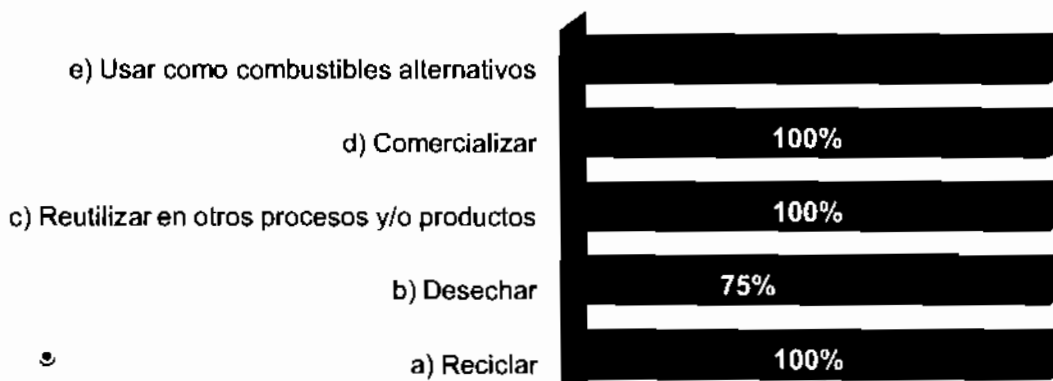
Con el fin de identificar las áreas de oportunidad en el manejo de residuos, en este reactivo, se solicitó a los expertos mencionaran qué procesos utilizan dentro de su organización en cuanto a la gestión de residuos, clasificando de la siguiente manera:

- Se aplica
- No se aplica

- a) Reciclar
- b) Desechar
- c) Reutilizar en otros procesos y/o productos
- d) Comercializar
- e) Usar como combustibles alternativos

4. En la gestión de residuos ¿Cuál de los siguientes procesos son utilizados por las empresas con las que trabaja?

- Se aplica
- No se aplica



Los procesos más aplicados en la gestión de residuos desde el punto de vista de los expertos son:

- | | |
|--|------|
| ➤ Reciclar | 100% |
| ➤ Reutilizar en otros procesos y/o productos | 100% |
| ➤ Comercializar | 100% |

La gráfica muestra que las empresas gestionan el aprovechamiento de los residuos, sin embargo los expertos señalan que un 75% de las empresas los desechan, en cambio si se reutilizaran para otros procesos, por ejemplo convertirlos en combustibles alternativos no se aplica en ninguno de los casos,

El Comentario de los expertos señala que:

- ❖ Se recomienda a las empresas aprovechar de manera integral los residuos
- ❖ No se recomienda que una empresa deseche todos sus residuos
- ❖ Dependiendo de la cultura de cada organización es la utilidad que se le da a los residuos, algunas contratan empresas de recolección otras reutilizan los residuos.



Procesos utilizados en la etapa de empaqueo y conservación

Para conocer los procesos más utilizados en la etapa de empaqueo y conservación de los alimentos en la industria alimenticia se solicitó a los expertos y organismos que de acuerdo a su experiencia en la intervención con las empresas indicaran cuáles son estos procesos, y se enmarcan por separado para tener respuestas más específicas respecto a cada una de las etapas.

Cabe hacer la aclaración que por ser únicamente 4 expertos a los que se aborda y los resultados si bien brindan una variación en perspectiva de los tópicos de empaqueo y conservación lo cierto es que su panorámica representa a un gran número de empresas y al intervenir, en ellas se dan cuenta de lo que ocurre en la práctica y concluyen de acuerdo al parámetro solicitado de tal forma que estas respuestas se vuelven indicativas del sector alimenticio mas no representativo por el número de sujetos entrevistados.

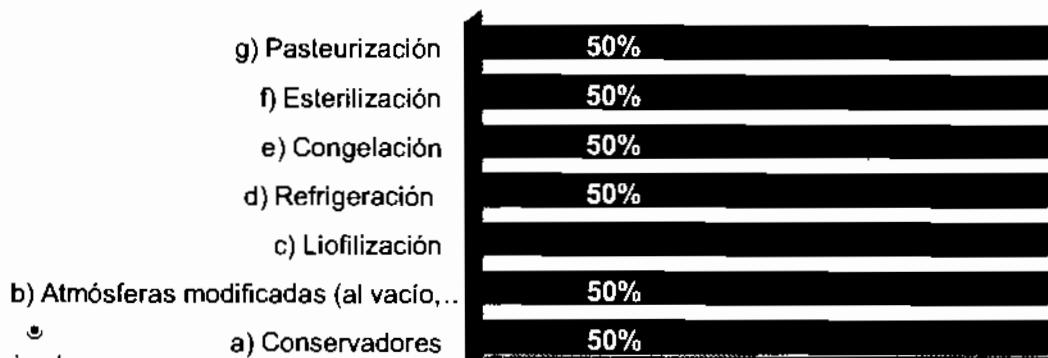
- Se aplica
- No se aplica

- a) Conservadores
- b) Atmósferas modificadas (al vacío, combinación de gases)
- c) Liofilización
- d) Refrigeración
- e) Congelación
- f) Esterilización
- g) Pasteurización



5. En la etapa de empaqueo ¿Qué elementos o procesos se utilizan en las empresas?

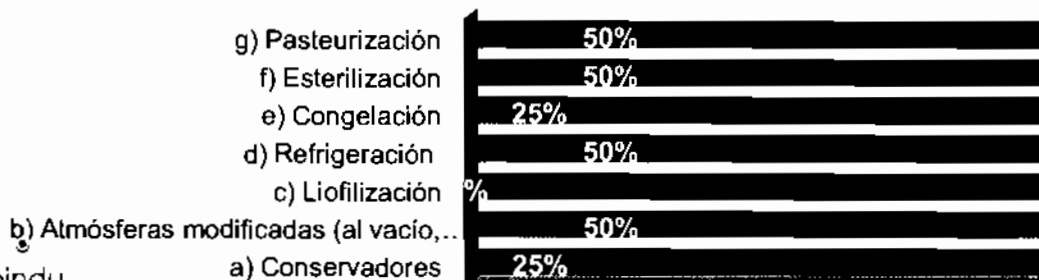
■ Se aplica ■ No se aplica



bindu
comunicación - estratégica

6. En la etapa de conservación ¿Qué elementos o procesos se utilizan en las empresas?

■ Se aplica ■ No se aplica



bindu
comunicación - estratégica

En el caso de empaqueo opinan que de igual manera si e igual no se aplican los siguientes procesos en la etapa de empaquetado.

-) Conservadores
- b) Atmósferas modificadas
- d) Refrigeración
- e) Congelación
- f) Esterilización
- g) Pasteurización



A continuación se presenta una tabla comparativa entre lo que respondieron las empresas y lo que los Expertos y organismos opinan.

Procesos	Nivel de utilización según las Empresas	Nivel de utilización según Organismos y Expertos
Conservadores	42%	25%
Atmosferas modificadas	19%	50%
Liofilización	6%	0%
Refrigeración	52%	50%
Congelación	10%	25%
Esterilización	23%	50%
Pasteurización	26%	50%

La gran área de oportunidad sigue siendo liofilización en ambos casos y para ambos procesos ya que es nula su utilización se queda la industria con lo tradicional.

Se hace hincapié por los organismos de la industria tequilera que el tequila no necesita ningún proceso adicional de conservación y envasado por lo que gráficamente no se ve un reflejo significativo de utilización respecto a los tópicos mencionados anteriormente.



Tópicos para innovar o implementar en las empresas

En el siguiente reactivo se pidió al profesional experto elegir de entre la lista de tópicos y señalar aquellos necesarios para innovar o implementar en las empresas y su ponderación fue la siguiente:

- Importante
- Medianamente importante
- Poco importante.

- a) Normas y reglamentos
- b) Microbiología
- c) Sistemas de calidad
- d) Buenas prácticas de manufactura
- e) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)
- f) Análisis sensorial
- g) Riesgo toxicológico
- h) Riesgo microbiológico
- i) Seguridad e higiene
- j) Auditorias

7. De los siguientes tópicos ¿Cuáles son importantes para innovar o implementar en las empresas?

■ Importante ■ Medianamente Importante ■ Poco Importante



Los tópicos importantes para innovar e implementar en la empresas de manufactura de alimentos de acuerdo a los resultados de los expertos son:

➤ Seguridad e higiene	100%
➤ HACCP	100%
➤ Buenas Prácticas de Manufactura	100%
➤ Sistemas de calidad	100%
➤ Microbiología	100%
➤ Normas y reglamentos	100%
➤ Auditorías	75%
➤ Riesgo microbiológico	50%
➤ Riesgo toxicológico	25%
➤ Análisis sensorial	25%

Los resultados muestran el nivel de aceptación que tienen los tópicos de calidad en procesos de manufactura, quedando el riesgo toxicológico considerado como el menos importante

La calidad e inocuidad de los alimentos son aspectos que de acuerdo a la opinión de los expertos son aceptados por la industria de alimentos con la finalidad de brindar productos confiables para su consumo.

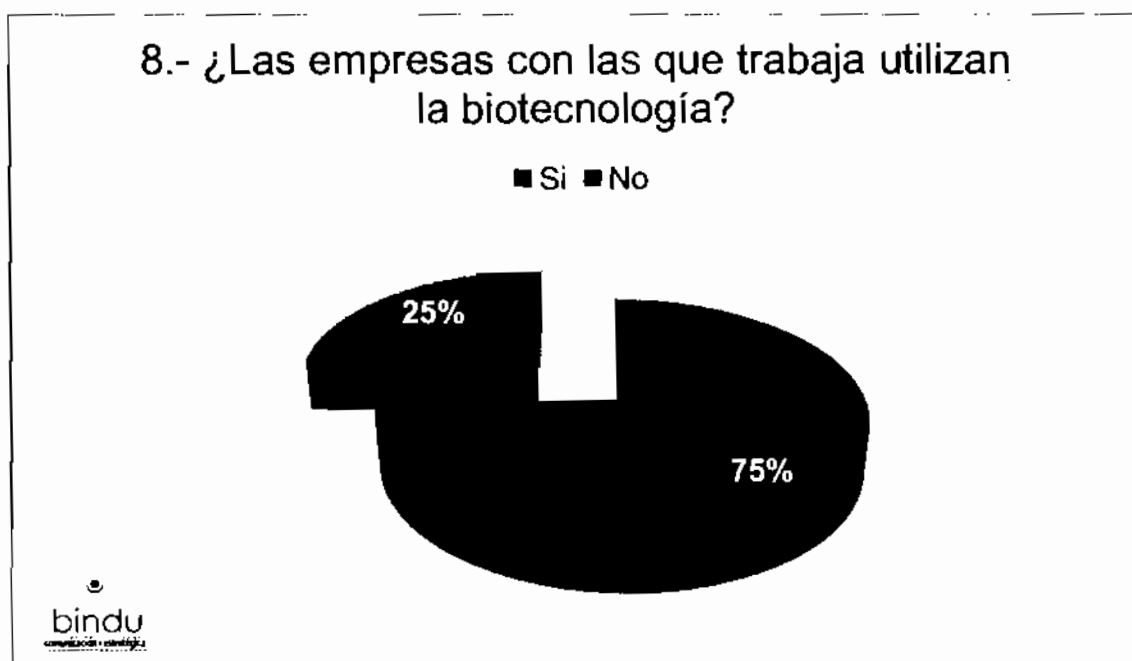


Uso de la biotecnología en la industria de alimentos

Para el reactivo número ocho se le pidió al profesional experto que acorde con su experiencia en la industria de alimentos, mencione si se aplica la biotecnología para la elaboración de sus productos y con ello identificar la viabilidad que tiene la creación de la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos y Biotecnología.

De tal forma que las respuestas son:

- Si
- No



Según sus conocimientos de la industria, comentan que las empresas están en constante innovación y parte de ese cambio considera la implementación de la biotecnología para eficientar sus procesos y productos, sin embargo, no todas las empresas tienen la oportunidad de aplicar este tipo de avances.

Generalmente las empresas de gran infraestructura son quienes poseen los principales adelantos tecnológicos, sin embargo aún cuando las pequeñas y medianas empresas no tienen esa posibilidad, buscan opciones alternas para estar a la vanguardia y ser competitivos en el mercado, por ejemplo se puede hablar de la renta de laboratorios que ofrecen la solución a las necesidades de las pymes.



Aplicación de biotecnología en la industria de alimentos

La biotecnología es un tema de actualidad y se aplica en diferentes áreas de la ciencia y tecnología como: en la industria de alimentos, la industria farmacéutica, sistemas de control ambiental, etc.

Por tal motivo se cuestionó a los profesionales expertos en el tema, acerca de la utilización den la industria alimenticia específicamente.

Se ha pedido a los entrevistados que ponderen la frecuencia con la que se lleva a cabo de acuerdo al siguiente listado de opciones:

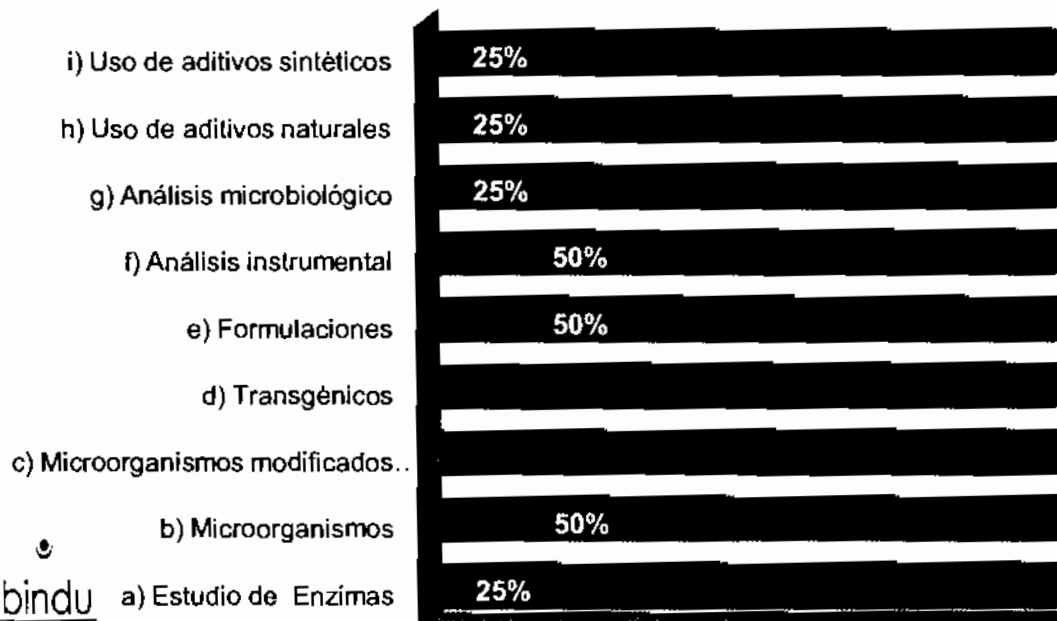
- Mucho
- Regular
- No se aplica

- a) Estudio de Enzimas
- b) Microorganismos
- c) Microorganismos modificados genéticamente
- d) Transgénicos
- e) Formulaciones
- f) Análisis instrumental
- g) Análisis microbiológico
- h) Uso de aditivos naturales
- i) Uso de aditivos sintéticos



9. ¿Qué aplicación tiene la biotecnología en la industria alimenticia? Marque en la columna A y pondere en la columna B

■ Mucho ■ Regular ■ No se aplica



El dato sobresaliente de la gráfica es la falta de aplicación de biotecnología en transgénicos, **no se aplica** en un 100%. a decir de los expertos.

Con este resultado se puede deducir que hay un área de oportunidad altamente significativa. También se observa que su aplicación en otras áreas comienza a tener un incremento, quedando únicamente un 50% de regular aplicación en microorganismos modificados genéticamente.

Con el aprovechamiento en el área de transgénicos se puede contar con productos mejorados genéticamente que brindan mayor calidad para el consumidor. En cuestión de materias primas (vegetales o animales) se pueden crear modelos mejorados. La oportunidad de crecimiento es amplia porque las áreas que más se están apenas alcanzan un 50%



A decir del comentario del experto del Consejo Regulador del Tequila: Actualmente la biotecnología se está utilizando para estudios en Biología molecular.

	Mucho	Regular	No se aplica
Transgénicos			100%
Formulaciones	50%		
Análisis instrumental	50%		
Microorganismos	50%		
Microorganismos modificados genéticamente		50%	
Aditivos naturales	25%		
Aditivos sintéticos	25%		
Análisis microbiológico	25%		
Estudio de enzimas			



¿Qué se desarrolla en la industria de alimentos con la biotecnología?

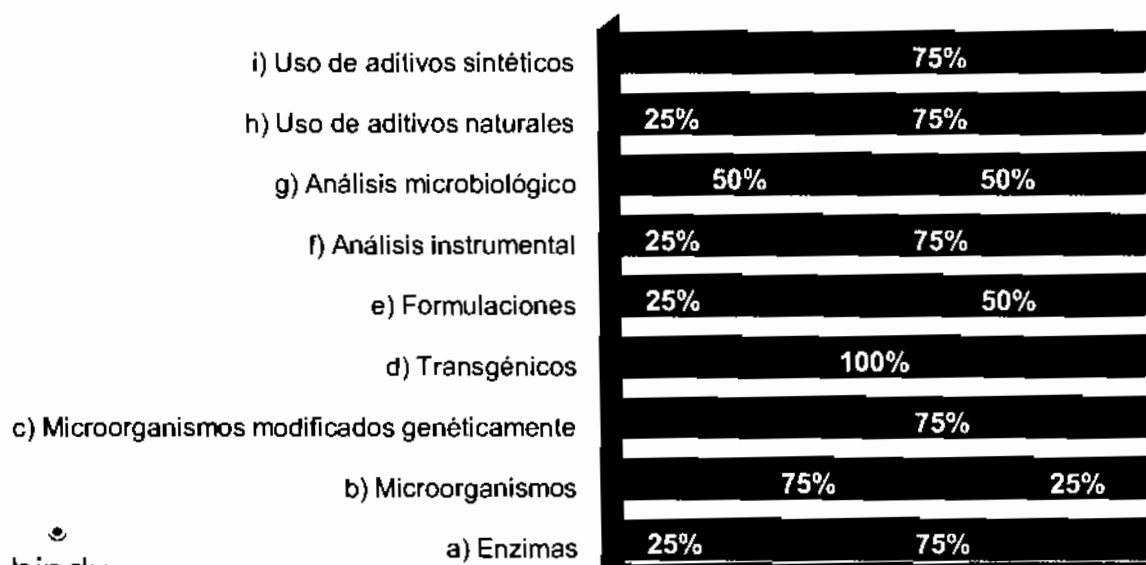
El siguiente reactivo busca identificar: ¿Qué se está desarrollando en la industria de alimentos por medio de la biotecnología? Se elaboró una lista de los posibles elementos que la ponderan de la siguiente manera:

- Siempre
- Regular
- No aplica

- a) Enzimas
- b) Microorganismos
- c) Microorganismos modificados genéticamente
- d) Transgénicos
- e) Formulaciones
- f) Análisis instrumental
- g) Análisis microbiológico
- h) Uso de aditivos naturales
- i) Uso de aditivos sintéticos

10. La biotecnología en la industria alimentaria está encaminada para el desarrollo de:

- Siempre
- Regular
- No se aplica



En opinión de los profesionales, el desarrollo de microorganismos con base en la biotecnología ocupa el primer lugar en la industria de alimentos, seguido del análisis microbiológico, como punto a resaltar se encuentra el desarrollo de transgénicos con una falta de aplicación del 100% concordando así, la opinión de los colaboradores de las empresas de alimentos con el punto de vista de los organismos de certificación y expertos.

Siempre

- Microorganismos 75%
- Análisis microbiológico 50%

Se aplican de manera Regular

- Uso de aditivos naturales 25%
- Análisis instrumental 25%
- Formulaciones 25%
- Enzimas 25%
- Microorganismos modificados 25%
- Uso de aditivos sintéticos 25%

No se aplica

- Transgénicos 100%

Los transgénicos son el área tentativa para comenzar a desarrollar investigación e incrementar su aplicación.

El experto del Consejo Regulador del Tequila comentó que la biotecnología mejora genéticamente las células de agave para fortalecerlo contra cambios climáticos y posibles plagas.

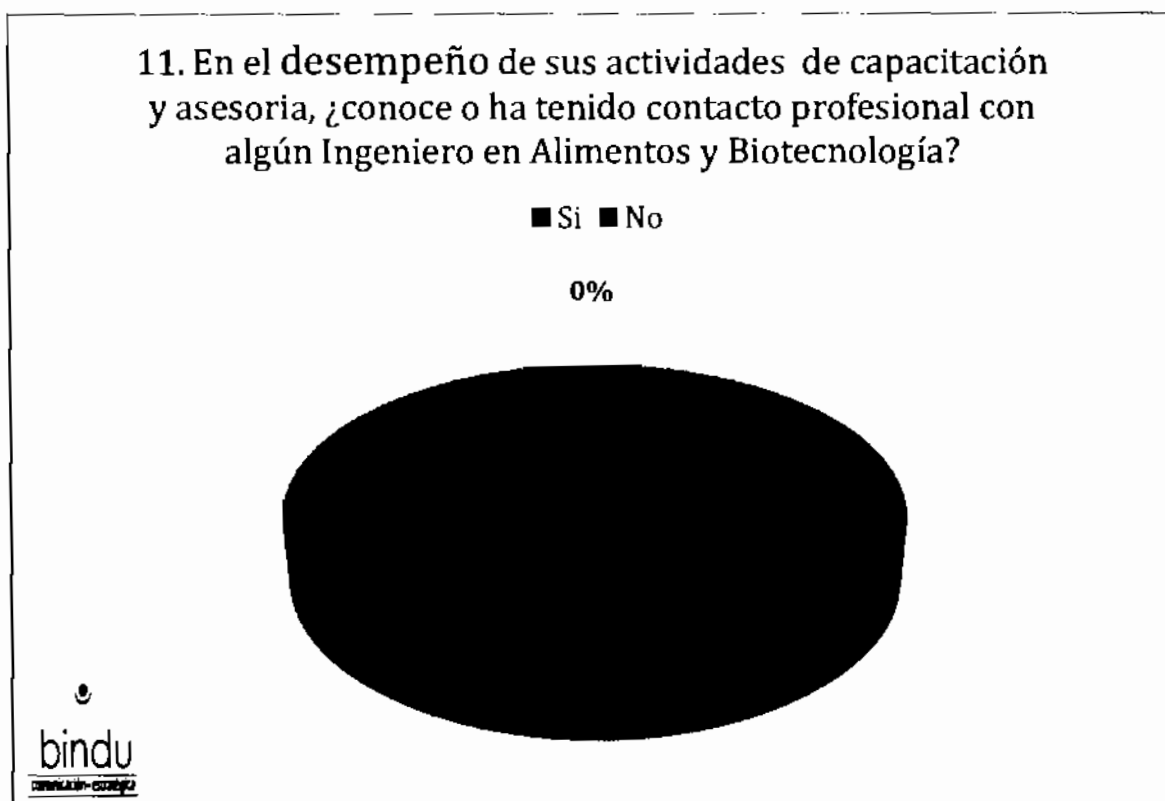


Contacto profesional con el Ingeniero en alimentos y biotecnología

En el reactivo número once se cuestionaron a los expertos si en el desempeño de sus actividades de capacitación y asesoría han conocido o han tenido contacto con algún Ingeniero en Alimentos y Biotecnología.

De tal forma que las respuestas son:

- Si
- No



Relación profesional con el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

El presente reactivo se hace con la finalidad de conocer la relación profesional establecida con el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología para saber cómo fue su participación en la empresa.

Se elaboró el siguiente listado para conocer las áreas y temas en los que pudo haber participado y la forma en la prestó sus servicios.

Se evaluó de la siguiente manera:

- Empleado directo
- Empleado externo
- No aplica

- a) Normas y reglamentos
- b) Microbiología
- c) Sistemas de calidad
- d) Biotecnología
- e) Buenas prácticas de manufactura
- f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)
- g) Análisis sensorial
- h) Riesgo toxicológico
- i) Riesgo microbiológico
- k) Seguridad e higiene
- k) Auditorias
- l) Otros



12. Mencione en cuál de los siguientes tópicos ha tenido participación y cómo fue la relación?

■ Empleado Directo ■ Agente Externo ■ No aplica

- g) Mejorar el rendimiento de la producción
- f) Desarrollo de productos nuevos para la industria agroalimentaria
- e) Normatividad y reglamentos
- d) Mejorar la inocuidad de los alimentos
- c) Desarrollo de procesos relacionados con la biotecnología
- b) Servicios de capacitación
- a) Servicios de Asesoría



La conclusión que se plantea a continuación es para los reactivos 11 y 12 porque la respuesta en ambas fue nula.

Los expertos no han tenido contacto con algún Ingeniero en Alimentos y Biotecnología, las empresas y los organismos consultados dentro de la entidad desconocen sobre la existencia de una formación profesional con ese enfoque sin embargo, señala que existen especializaciones tanto en alimentos como en biotecnología y apuntalan que tendría una basta aplicación en la industria alimentaria.

Por lo tanto, se abre un área de oportunidad por la necesidad de formar personas especializadas con un perfil único en su campo.

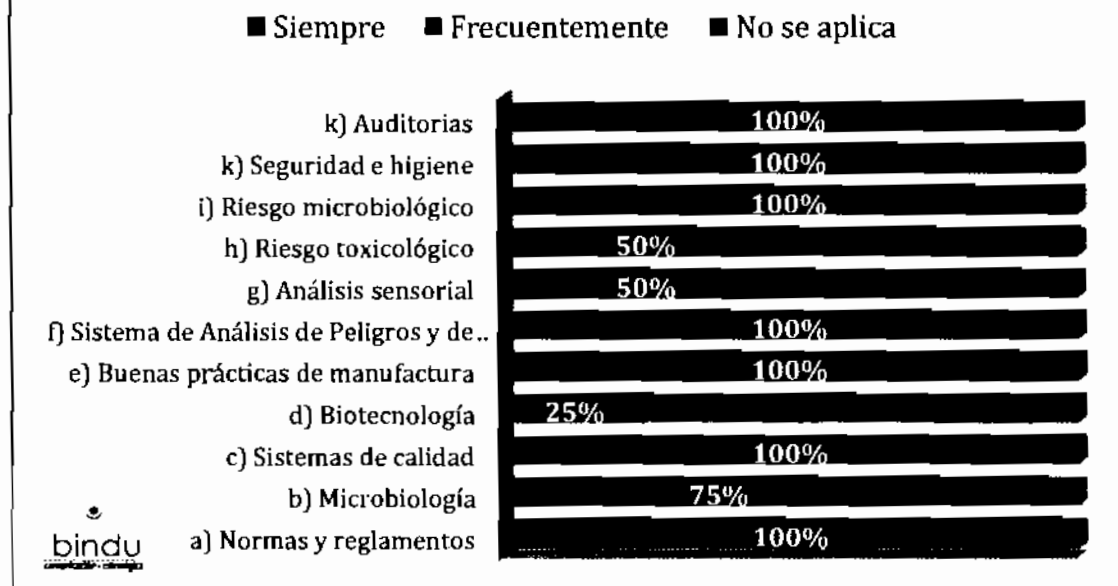


Tópicos de capacitación

En la siguiente gráfica se identifican aspectos en los que se capacita a los profesionistas contratados por las organizaciones. A continuación se presenta un listado que muestra los tópicos sugeridos y se ha pedido al experto que señale aquellos utilizados y además que se pondere de acuerdo a la frecuencia con la que se llevan a cabo.

- a) Normas y reglamentos
- b) Microbiología
- c) Sistemas de calidad
- d) Biotecnología
- e) Buenas prácticas de manufactura
- f) Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)
- g) Análisis sensorial
- h) Riesgo toxicológico
- i) Riesgo microbiológico
- k) Seguridad e higiene
- k) Auditorias

13. Señale de los siguientes tópicos los utilizados con mayor frecuencia en capacitación a los profesionistas contratados por las organizaciones.



Los organismos reguladores y expertos refieren que en materia de capacitación:
 Los rubros más solicitados son:

Normas y Reglamentos	100%
Sistemas de calidad	100%
Buenas prácticas de Manufactura, HACCP,	100%
Riesgo microbiológico	100%
Seguridad e higiene y	100%
Auditorias,	100%

Por otro lado podemos notar en la siguiente tabla, que la capacitación en Biotecnología es poca ya que registra un 25% de aplicación en la industria de alimentos según los profesionales entrevistados, dando apertura a un área en la que se puede abordar con un perfil especializado que abarque necesidades de las empresas.

Tópicos	Siempre	Frecuentemente	No se Aplica
Microbiología	75%		25%
Análisis sensorial	50%	50%	
Riesgo toxicológico	50%	25%	25%
Biotecnología	25%	50%	25%

Para los expertos es muy importante estar en constante actualización en cuestiones de las Normas Oficiales Mexicanas debido a que la capacitación ofrece una actualización constante a las empresas.



Habilidades y conocimientos del Ingeniero en alimentos y biotecnología

Para obtener información en este apartado se utilizaron los siguientes rubros de medición,

- Importante,
- Medianamente
- Poco importante

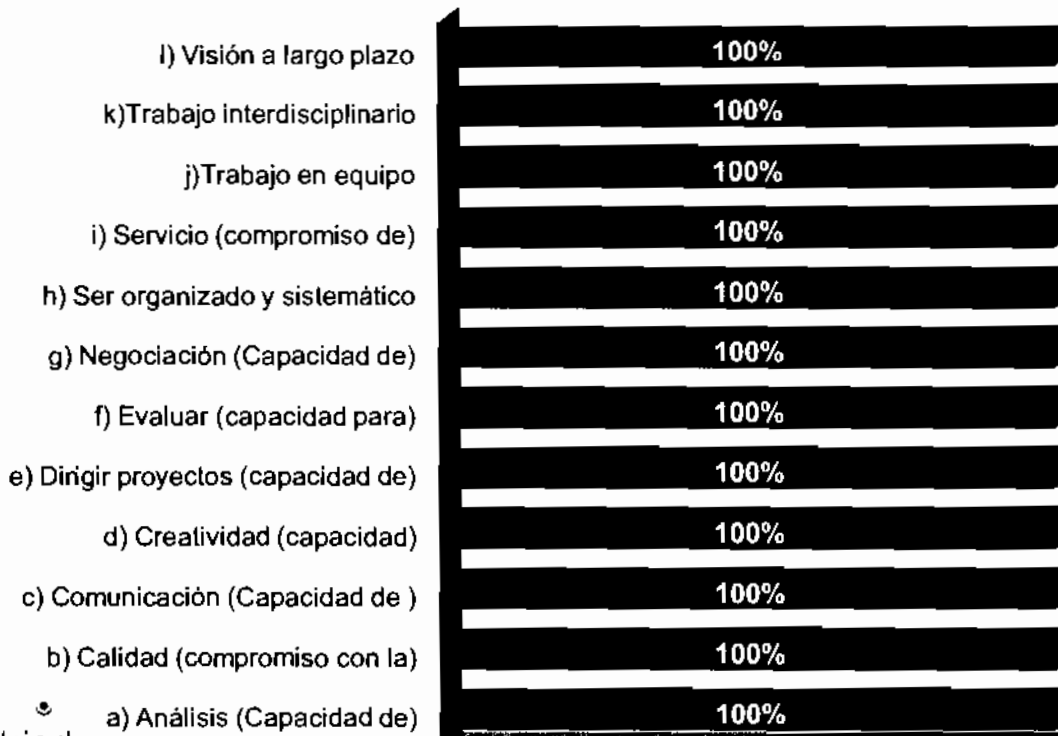
A fin de identificar las habilidades y conocimientos que debe tener un Ingeniero en alimentos y biotecnología para su desempeño en las empresas según la opinión de los expertos.

- a) Análisis (Capacidad de)
- b) Calidad (compromiso con la)
- c) Comunicación (Capacidad de)
- d) Creatividad (capacidad)
- e) Dirigir proyectos (capacidad de)
- f) Evaluar (capacidad para)
- g) Negociación (Capacidad de)
- h) Ser organizado y sistemático
- i) Servicio (compromiso de)
- j) Trabajo en equipo
- k) Trabajo interdisciplinario
- l) Visión a largo plazo



14. Según su perspectiva, señale que habilidades debe poseer un ingeniero en alimentos y biotecnología, para un ejercicio profesional pleno y acorde a los requerimientos de la industria de alimentos .

■ Importante ■ Medianamente Importante ■ Poco Importante



Podemos observar en la tabla anterior que el total de los conceptos son considerados como importantes para el desempeño laboral del Ingeniero en Alimentos y biotecnología, ya que todos cubren el 100% de importancia

Los expertos entrevistados señalaron otro tipo de conocimientos necesarios a considerar para la preparación del ingeniero en alimentos y biotecnología de acuerdo a las necesidades de la industria alimenticia se enumeran a continuación.

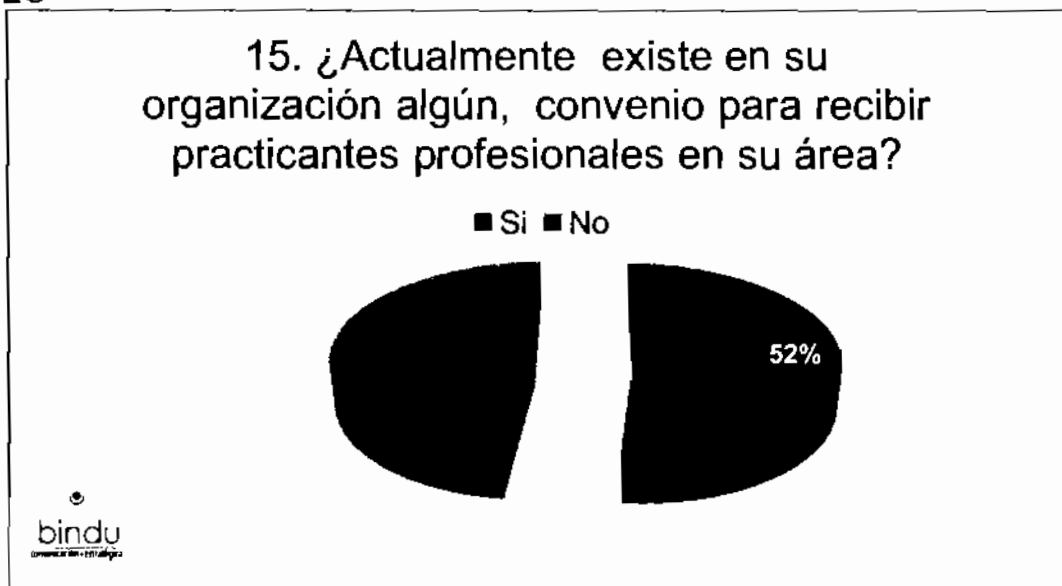
- ❖ Técnicas instrumentales
- ❖ Manejo de Estadísticas
- ❖ Toma de decisiones



Existencia de convenios de prácticas profesionales con la U de G

Solo el 52% de las empresas entrevistadas cuentan con convenios para que los alumnos puedan realizar sus prácticas profesionales. Las universidades con las que se ha tenido convenios para recibir alumnos para la realización de prácticas profesionales se encuentran las siguientes:

- U de G
- ITESO
- Tecnológico superior de Arandas
- CETI
- AUTONOMA
- UNIVA
- TEC



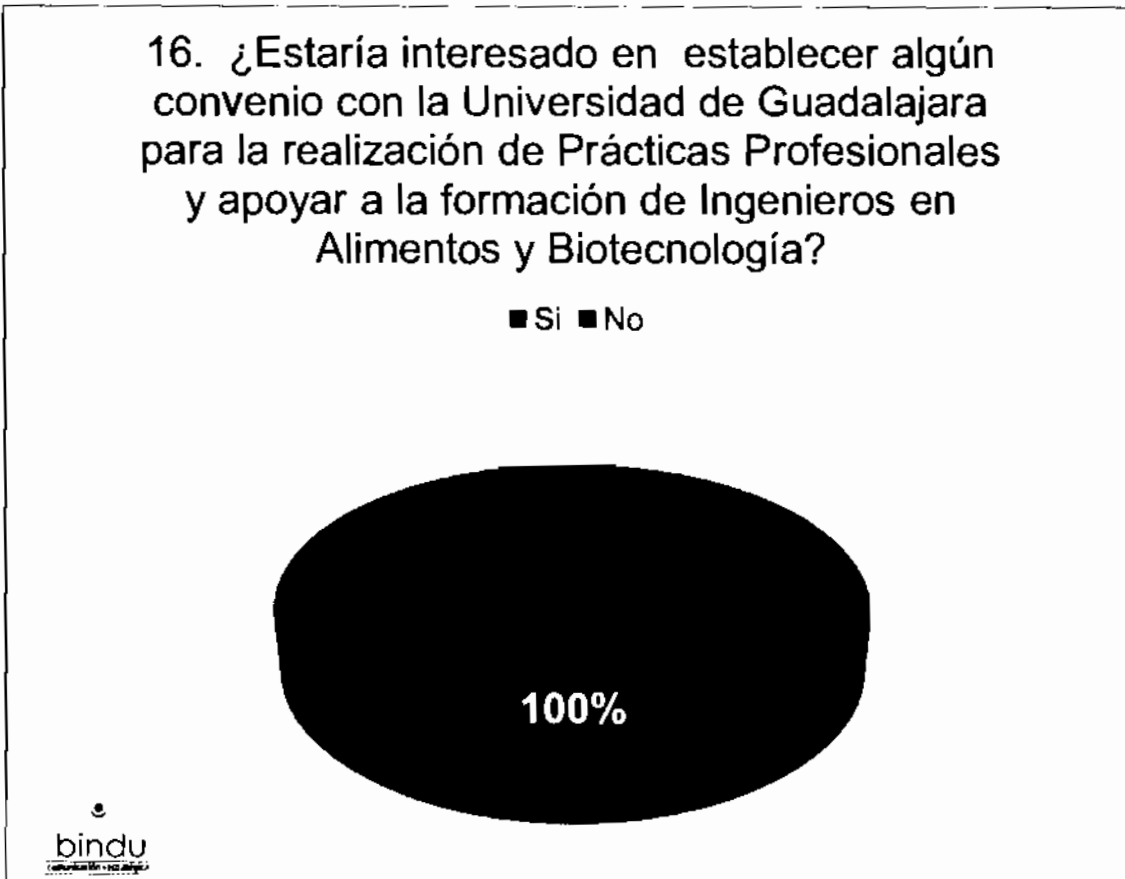
Solo el 52% de los expertos entrevistados cuentan con convenios para que los alumnos puedan realizar sus prácticas profesionales. Las universidades con las que se ha tenido convenios para recibir alumnos para la realización de prácticas profesionales se encuentran las siguientes:

- U de G
- AUTONOMA
- UNIVA



Vinculación escuela/empresa

Los datos obtenidos en este apartado indican que el 100% de los entrevistados mostraron interés en generar un convenio con la Universidad de Guadalajara para realizar prácticas profesionales.



Las razones que los expertos reportan del porque sí aceptarían convenios para la realización de prácticas son las siguientes:

- Es importante que el alumno tenga contacto directo con el material de laboratorio y no cuente solo con teoría al salir de la universidad
- Para cubrir las necesidades de las empresas y por el aporte que puede hacer a las empresas una persona especializada



CONCLUSIONES



Conclusiones

Los resultados se obtuvieron a partir la realización de 35 entrevistas que se conforman de la siguiente forma

- 31 Entrevistas a proveedores y productores de la industria alimenticia (cárnicos, lácteos, panificación, bebidas fermentadas)
- 4 Entrevistas a organismos certificadores de la industria alimenticia (asesores consultores y órganos reguladores)

Con el presente estudio queda demostrado que es pertinente la apertura de la carrera en Ingeniería en alimentos y biotecnología, ya que es evidente las necesidades que enfrentan las empresas en cuestiones de investigación, calidad, buenas prácticas de manufactura, inocuidad, cuidado del medio ambiente y desarrollo de nuevos productos.

1. De entre los principales hallazgos del sondeo se pueden recapitular los siguientes aspectos:

Cuando se le preguntó al los entrevistados si deseaban agregar algún a otra observación con respecto a sus conocimientos y habilidades, los comentarios fueron los siguientes:

1. Liderazgo
 2. Conocimientos en estadísticas
 3. Conocimientos sobre derecho laboral
 4. Conocimiento y manejo de Normas nacionales e internacionales
 5. Conocimientos sobre microbiología sanitaria.
 6. Conocimiento sobre estadística.
 7. Manejo de costos
 8. Manejo en procesos de transformación agroindustriales
 9. Manejo de maquinaria, como equipos de transportación.
 10. Especialización en inocuidad.
 11. Que cuente con práctica previa en manejo de laboratorio
 12. Buen manejo de Higiene y calidad
2. Las tres áreas de oportunidad para desarrollar en la industria alimenticia son.
 - a) Riesgo toxicológico
 - b) Biotecnología
 - c) Investigación



3. Al indagar cuáles son los tópicos que tienen mayor aplicación en las empresas se encontró que las organizaciones buscan en primera instancia cumplir con las normas y reglamentos de calidad e inocuidad alimentaria más que por la innovación, investigación y aplicación de nuevos sistemas como el uso de la Biotecnología, en esta opinión coinciden empresas y organismos de certificación.
4. Las áreas con mayor potencial de crecimiento, explotación en la industria alimenticia se muestran como:

Enzimas
Microorganismos modificados
Transgénicos
Estos procesos pueden desarrollarse e incorporarse a la industria de alimentos para innovar, diseñar y desarrollar nuevos productos.
5. Ambos grupos entrevistados aseguran que en la industria alimenticia hace falta realizar investigación para desarrollar estrategias y proyectos que ayuden a solucionar el problema de la gestión de los residuos agroindustriales y el aprovechamiento integral de los insumos, las áreas de oportunidad que se identifican están en reciclar para la generación de nuevos productos y/o usar el residuos como combustible alternativo
6. Un área de oportunidad que se enmarca en este sondeo de opinión por parte de la industria alimenticia es buscar métodos que conserven el valor nutricional de los alimentos a través de métodos como la liofilización, ya que aún se siguen utilizando los métodos tradicionales de refrigeración y conservadores en las etapas de envasado y conservación de los alimentos.
7. Los resultados de las entrevistas reflejan que el 58% de las empresas consultadas no utilizan la biotecnología en sus procesos de producción, existe entonces gran oportunidad de acción laboral para el ingeniero en alimentos y biotecnología de innovar en las empresas procesos de mejora y desarrollar investigación.
8. Con respecto a la formación de un nuevo perfil académico como es la Carrera en Ingeniería de alimentos y biotecnología, a los expertos les parece interesante el perfil ya que no existe una base tan especializada.



9. Se determino que las habilidades y conocimientos que debe tener un profesionista que labora en la industria alimenticia que permita mejorar los procesos actuales y que son considerados los de mayor importancia por su aplicación son:

- Normas y reglamentos
- Buenas prácticas de manufactura con el
- Seguridad e Higiene
- Auditorias
- Sistemas de calidad

10. El perfil del Ingeniero en Alimentos y biotecnología según las habilidades y conocimientos que debe poseer para un ejercicio profesional pleno y acorde a los requerimientos de las organizaciones, será el de una persona organizada y sistemática, que tenga compromiso con la calidad, capacidad de análisis, visión a largo plazo, que cuente con la habilidad necesaria para sostener un trabajo interdisciplinario y que pueda trabajar en equipo, que sea emprendedor, que pueda evaluar y dirigir proyectos, capacidad y habilidad para comunicarse, esto como lo más relevante mencionado en el sondeo por el entrevistado.

11. Actualmente el 52% de las empresas entrevistadas cuentan con convenios con universidades como la U de G, ITESO, UNIVA, Tecnológica de Arandas y CETI para la realización de prácticas profesionales y el 100% de las mismas empresas están dispuestas a realizar convenios con la U de G para que los futuros profesionales en Ingeniería en alimentos y biotecnología realicen sus practicas profesionales.

12. La trascendencia del presente sondeo tiene un nivel de alcance de **15,898** trabajadores representados en **33** organizaciones de la Industria alimenticia y a **314** empresas representadas a través de los Asesores y Organismos Reguladores.





DIRECTORIO

Coordinación general
M.A. Rosalía Acosta Téllez

**Concentración de información y
procesamiento de datos.**
Lic. Rosa Delia Rodríguez Mata

Gerente de Operaciones
Lic. Ernesto Guzmán Martínez

Comunicación Institucional
Lic. Mariel Alejandra Tovar Vega

Encuestadores
Lic. Ernesto Guzmán Martínez
Guillermo Balmore Velazco
Javier Valdivia Aguilar
Alfredo Guzmán Martínez
Mariel Tovar Vega

38 53 63 94 y 38 23 65 94
binducomunicaciones@gmail.com





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA

COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA COORDINACION DE INNOVACION EDUCATIVA Y PREGRADO APOYO TÉCNICO

CGA/CIEP/111/2011
Marzo 24 del 2011

Para: **MTRO. JOSE ALFREDO PEÑA RAMOS**
SECRETARIO GENERAL Y SECRETARIO DE ACTAS Y ACUERDOS
DE LA COMISIÓN DE EDUCACIÓN DEL H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E.

Asunto: Por este conducto remito a sus finas atenciones en impresión y vía electrónica las siguientes propuestas: modificación al plan de estudios de Ing. en Obras y Servicios, propuesto por la Costa Sur y creación de la licenciatura en Ing. en Alimentos y Biotecnología del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

Sin otro particular, queda de Usted.

SECRETARÍA GENERAL

3353

11 MAR 29 10:00

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



DRA. PATRICIA ROSAS CHAVEZ
COORDINADORA

COORDINACIÓN

AV. JUÁREZ 976 (piso 8), S. J., C.P. 44100

TELS. 01 (3) 825.88.88 EXT. 125, 131. FAX. 01 (3) 825.69.23
GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021
Dictamen Núm. I/2011

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO
P R E S E N T E

A estas Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y Hacienda, ha sido turnado por el Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, el dictamen número CONS-CUCEI/CE/037/2010 con fecha del 2 de diciembre del 2010, en el que propone la creación del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, para operar en la modalidad ~~Escuela de Ingeniería y Biotecnología~~, a partir del ciclo escolar 2011 B, y:

Resultando:

1. Que en la actualidad la Universidad de Guadalajara ha tenido cambios y evoluciona de acuerdo a las necesidades de la sociedad, esto lo hace evidente en la definición del plan de desarrollo institucional visión 2030.
2. Que el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías ofrece programas educativos multidisciplinarios, orientados en la innovación educativa centrada en el aprendizaje, haciendo énfasis en el uso eficiente de tecnologías de la información y la comunicación. Adicionalmente a una formación académica sólida, se promueve la formación integral de los estudiantes, de manera que cuenten con los elementos que faciliten una mejor adaptación al mundo laboral, contribuyendo desde su espacio de trabajo a un mayor desarrollo de la sociedad.
3. Que desde el año 2000, Jalisco estableció la propia Política Jalisciense de Biotecnología, la cual identifica cinco áreas de actividad científico-tecnológica que promoverá como base para la creación de nuevas empresas de base biotecnológica las cuales demandarán personal calificado y capacitado en áreas como: 1) Procesos bioquímicos en la industria de alimentos y del tequila, 2) cultivo de tejidos vegetales para micro propagación de especies de interés comercial, 3) manejo y trasplante de embriones, para la producción pecuaria, 4) biorremediación, y 5) terapia génica, en su sentido más amplio (El Estado de Jalisco, 2003).
4. Que el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara ha definido objetivos y estrategias puntuales que pretenden atender y dar impulso a las actividades económicas del estado de Jalisco, entre los que destaca la creación de nuevas carreras como es la carrera en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.
5. Que los alimentos y la biotecnología se ha reducido a una relación con alimentos genéticamente modificados, lo que supone altas inversiones y

Página 1 de 15



personal altamente capacitado, sin embargo, la biotecnología no se reduce solo a eso, para la FAO en su declaración publicada en marzo del año 2000 menciona que "La biotecnología ofrece instrumentos poderosos para el desarrollo sostenible de la agricultura, la pesca y la actividad forestal, así como de las industrias alimentarias. Cuando se integra debidamente con otras tecnologías para la producción de alimentos, productos agrícolas y servicios, la biotecnología puede contribuir en gran medida a satisfacer, en el nuevo milenio, las necesidades de una población en crecimiento y cada vez más urbanizada.

6. Que en los países desarrollados las biotecnologías son empleadas con regularidad en diversos procesos de producción de alimentos, pero en América Latina y de acuerdo al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, "se identificó a la biotecnología como una valiosa herramienta para incrementar la competitividad del sector agropecuario, debido a que su aplicación se relaciona con el cultivo de tejidos vegetales, la selección de procesos de mejoramiento convencional asistida por marcadores moleculares y la tecnología transgénica. Sin embargo, aunque los países latinoamericanos han incursionado en el uso y aplicación de biotecnología, el proceso se ha dado con diferentes niveles de complejidad y escala en función de la situación económica y el estado de la capacidad instalada (científica y tecnológica) en cada uno de ellos."
7. Que en México la situación con respecto a los países de otras regiones de América latina es alentadora de acuerdo con el ICAA, "En el país se utiliza ampliamente la biotecnología aplicada al mejoramiento de los cultivos agrícolas de maíz, trigo, soja, arroz, frijol, algodón, café, frutales, tomate y de manera limitada en el sector pecuario". México también tiene avances en términos de bioseguridad con lo que se pretende prevenir y controlar los posibles riesgos del uso y aplicación de los productos biotecnológicos en la salud humana y la protección animal, vegetal y ambiental.
8. Que México es pionero en la siembra comercial de cultivos genéticamente modificados "En 1996, México fue uno de los primeros seis países que a nivel mundial iniciaron la siembra comercial de cultivos genéticamente modificados, al permitir la liberación al ambiente de algodón Bt".
9. Que en México, se realiza investigación utilizando biotecnología, sin embargo, los cultivos genéticamente modificados que actualmente se liberan al ambiente pertenecen en su totalidad a compañías biotecnológicas extranjeras.
10. Que los centros de investigación ubicados en México utilizan las diferentes modalidades de la biotecnología para propósitos como: cultivo de tejidos,



Exp. 021

Dictamen Núm. I/2011

micropropagación clonal, embriogénesis somática, ingeniería genética mediante marcadores moleculares y bioquímicos, mejoramiento genético, proteómica y genómica. También los centros de investigación frecuentemente publican sus avances en temas como bioinsecticidas, biofertilizantes, aditivos biológicos, control de plagas, bioprosesamiento, acuacultura, etc.

11. Que el análisis socioeconómico de la región para el proyecto de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, comprende el análisis de aspectos económicos relacionados con la aportación al Producto Interno Bruto nacional por parte del Estado, producción de alimentos como la leche, carne bovina y maíz y las exportaciones e importaciones relacionadas al ámbito de los alimentos. Como antecedente histórico en el año 2000, el estado aportaba 5.9% de la riqueza nacional; para el año de 2007 sólo 5.7% (CESJAL, 2009)⁸, sin embargo en términos de producción agropecuaria, Jalisco se ha convertido en un importante Estado ya que en ese sector y durante el periodo 2000 a 2007 aportó, en promedio, 9.1% del total de la riqueza generada en ese sector (CESJAL, 2009). En términos de producción de leche, Jalisco se encuentra en el primer lugar nacional, seguido por Coahuila.
12. Que en Jalisco las exportaciones relacionadas con el área de alimentos han tenido aumentos, como lo indica el Informe Socioeconómico del Estado de Jalisco (2009)⁸ "Otros sectores que mostraron incrementos importantes en las exportaciones son: animales vivos, con un crecimiento de 531%; productos del reino vegetal, con 795%; productos de las industrias alimentarias, bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados, con 297%".
13. Que en el rubro de las importaciones que tienen que ver con los alimentos también se destacaron incrementos "En el segmento medio alto de crecimiento en importaciones, se encuentran: productos del reino vegetal, con 391%; metales comunes y manufacturas de estos metales, con 241%; productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados, con 232%, seguido por grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal con 226%." (CESJAL, 2009).
14. Que con base en esta visión el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería ha desarrollado un programa educativo innovador que mejora diversos procesos de la producción de alimentos.



15. Que el objetivo general de este plan de estudios es formar ingenieros en alimentos y biotecnología capaces de innovar, intervenir en procesos de producción alimentaria a partir de biotecnologías. La Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología establece los siguientes objetivos particulares:

- ✓ Formar profesionistas con una base científica sólida en el área de la ingeniería de los alimentos, con especial énfasis en el desarrollo de nuevos productos así como la inocuidad y conservación de los mismos.
- ✓ Incorporar la Biotecnología a la Ingeniería de Alimentos para la mejora de la calidad nutricional de los mismos, el desarrollo de nueva tecnología y valor agregado en la industria.
- ✓ Desarrollar competencias en el egresado que le permitan participar en el diseño y optimización de plantas de procesamiento y conservación de alimentos.
- ✓ Formar egresados que promuevan la sustentabilidad en la cadena productiva de la industria alimentaria, a través de la reducción, reutilización y reciclado de los desechos.
- ✓ Fomentar en el egresado su participación en la innovación y desarrollo de la industria regional.
- ✓ Promover en el egresado la ética profesional que fomente una industria alimentaria socialmente responsable.

16. Que el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología es el profesional que aplicará la biotecnología a la ciencia y tecnología de los alimentos, a lo largo de toda la cadena productiva de la industria alimentaria con el fin de mejorar la calidad nutricional, conservación y presentación de los alimentos, buscando también la reutilización de los residuos generados. Además, el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología participa en la innovación y mejora de los procesos artesanales e industriales de la región, así como en la función social que debe desempeñar la industria de los alimentos en el logro de una población mejor alimentada.

En particular, el Ingeniero en Alimentos y Biotecnología:

- ✓ Participa en el desarrollo de nuevas tecnologías para el procesamiento de los alimentos con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos.
- ✓ Participa en el diseño de procesos, seleccionando el equipo más apropiado para cada tipo de alimento, reduciendo la generación de los residuos y el máximo aprovechamiento de la energía. A través de procesos biotecnológicos propone la reutilización de residuos de la industria alimentaria, a fin de favorecer la protección ambiental y la



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021

Dictamen Núm. I/2011

sustentabilidad de la industria, identificando áreas de oportunidad en la obtención de productos de valor económico.

- ✓ Caracteriza y evalúa propiedades fisicoquímicas y nutricionales de los alimentos para el diseño de nuevos alimentos funcionales que promuevan la nutrición y las propiedades organolépticas.
- ✓ Optimiza procesos de producción, manejo, transporte y conservación de alimentos para la obtención de productos de máxima calidad al menor costo.
- ✓ Participa en el rediseño y supervisión de procesos industriales para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos, incorporando las tecnologías de conservación de alimentos con base en la normatividad general aplicable.

17. Que el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías cuenta con una experiencia muy importante derivada del trabajo realizado en los programas de Maestría y Doctorado en Procesos Biotecnológicos, en los cuales se han realizado diferentes trabajos de investigación relacionados con los alimentos a partir de la biotecnología.
18. Que en el mismo sentido en las licenciaturas de Química, Químico Farmacobiólogo e Ingeniería Química se han generado numerosas tesis de licenciatura dirigidas por académicos del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías donde se articulan temas relacionados con los alimentos y la biotecnología, lo cual evidencia el interés y la importancia del objeto de estudio.
19. Que este proyecto fue aprobado por el Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías en sesión extraordinaria llevada a cabo el día 3 de diciembre del 2010, como consta en el Acta/014/2010.
20. Que el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, cuenta con la infraestructura, equipo y personal académico necesario para la administración del programa.

En virtud de los resultados antes expuestos, estas Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y Hacienda, encuentra los elementos que justifican la existencia a las necesidades referidas, y:

Considerando:

- I. Que la Universidad de Guadalajara es una institución de educación superior reconocida oficialmente por el Gobierno de la República, habiendo sido creada en virtud del Decreto número 2721 de H. Congreso

Página 5 de 15



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021

Dictamen Núm. I/2011

del Estado de Jalisco, de fecha 7 de septiembre de 1925, lo que posibilitó la promulgación de la primera Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara el día 25 del mismo mes y año.

- II. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo descentralizado del Gobierno del Estado, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1º. de su Ley Orgánica, promulgada por el Ejecutivo local del día 15 de Enero de 1994, en ejecución del decreto número 15319 del H. Congreso del Estado de Jalisco.
- III. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5º. de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios, la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- IV. Que es atribución de la Universidad, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3º de la Constitución Federal, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como lo estipula en las fracciones III y XII del artículo 6º de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara.
- V. Que conforme lo dispone la fracción VII del artículo 21 de la Ley Orgánica citado, son obligaciones de los alumnos cooperar mediante sus aportaciones económicas, al mejoramiento de la Universidad, para que ésta pueda cumplir con mayor amplitud su misión.
- VI. Que es atribución del H. Consejo General Universitario, de acuerdo a lo que indica el último párrafo del artículo 21o. de la Ley Orgánica de esta Casa de Estudios, fijar las aportaciones respectivas a que se refiere la fracción VII del numeral antes citado, así como crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado, como lo dispone la fracción VI, artículo 31 del ordenamiento citado.
- VII. Que el H. Consejo General Universitario funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, como lo señala el artículo 27o. del multicitado ordenamiento legal.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021

Dictamen Núm. I/2011

- VIII. Que son funciones y atribuciones de la Comisión de Educación conforme lo establece el Estatuto General en el artículo 85, fracción IV, conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los Consejeros, Rector General o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas y el artículo 86, fracción II y IV de las atribuciones y funciones de la Comisión de Hacienda, respecto del funcionamiento financiero, fiscalizar el manejo, la contabilidad y el movimiento de los recursos de todas las dependencias, así como el proyecto de aranceles y contribuciones de la Universidad de Guadalajara.
- IX. Que es facultad del Rector General de conformidad con el artículo 35, fracciones I y X de su Ley Orgánica, dirigir el funcionamiento de la Universidad, cumplir y hacer cumplir, en el ámbito de su competencia, las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado de Jalisco, de esta Ley Orgánica, de sus Estatutos y de sus Reglamentos; así como promover todo lo que tienda al mejoramiento académico, administrativo y patrimonial de la Universidad.
- X. Que tal y como lo prevé la fracción I, artículo 10 del Estatuto Orgánico del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, es atribución de la Comisión de Educación dictaminar sobre la pertinencia y viabilidad de las propuestas para la creación, modificación o supresión de carreras y programas de posgrado, a fin de remitirlas, en su caso, al Consejo General Universitario; y

Por lo anteriormente expuesto y fundado, nos permitimos proponer los siguientes:

Resolutivos:

PRIMERO. Se propone al pleno del H. Consejo General Universitario aprobar la creación del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, para operar en la modalidad ~~de tiempo completo~~ **créditos**, en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, a partir del ciclo escolar 2011 B.

SEGUNDO. El plan de estudios contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global de acuerdo a los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y se organiza conforme a la siguiente estructura:

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de Formación Básica Común Obligatoria	108	27
Área de Formación Básica Particular Obligatoria	226	57
Área de Formación Especializante Obligatoria	20	5
Área de Formación Especializante Selectiva	14	4



Área de Formación Optativa Abierta	25	7
Número mínimo de créditos requeridos para optar por el título.	393	100

TERCERO. Las unidades de aprendizaje del plan de estudios de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, correspondientes a cada área de formación es como se describe enseguida:

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN OBLIGATORIA

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Cred	Prereq
Cálculo I	C	80	0	80	11	
Química inorgánica	CL	60	20	80	9	
Física I [Estática y dinámica]	C	64	0	64	9	
Seminario de comunicación e introducción al plan de estudios	S	32	0	32	4	
Cálculo II	C	80	0	80	11	Cálculo I
Química orgánica	CL	60	20	80	9	Química inorgánica
Física II (Electromagnetismo, óptica y acústica)	C	80	0	80	11	Física I
Probabilidad y estadística	C	48	0	48	6	
Ecuaciones diferenciales ordinarias	C	64	0	64	9	Cálculo II
Fisicoquímica	C	80	0	80	11	Química orgánica, Física II
Análisis numérico y programación	CT	48	16	64	7	Ecuaciones diferenciales ordinarias
Termodinámica	C	80	0	80	11	Fisicoquímica
Totales:		776	56	832	108	

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Cred	Prereq
Introducción a la microbiología	C	64	0	64	9	
Introducción a la ciencia de los alimentos	C	32	0	32	4	
Introducción a la biotecnología	C	32	0	32	4	
Introducción a la bioquímica	C	64	0	64	9	Química inorgánica
Microbiología de los alimentos	CL	60	20	80	9	Introducción a la microbiología
Balances de materia y energía	C	64	0	64	9	Cálculo II, química inorgánica
Bioquímica de alimentos	CL	48	16	64	7	Introducción a la bioquímica, Introducción a la



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021
Dictamen Núm. 1/2011

						ciencia de los alimentos
Toxicología de los alimentos	C	48	0	48	6	Introducción a la microbiología Bioquímica de alimentos
Análisis de alimentos	CL	20	60	80	7	Introducción a la ciencia de los alimentos
Cinética química y química coloidal	C	64	0	64	9	Química orgánica Fisicoquímica
Mecánica de fluidos	C	64	0	64	9	Balances de materia y energía
Inocuidad	C	64	0	64	9	Microbiología de alimentos Toxicología de los alimentos
Análisis microbiológico	CL	20	60	80	7	Introducción a la microbiología, Microbiología de los alimentos
Sistemas de calidad e Inocuidad	CT	32	16	48	5	Análisis de alimentos Inocuidad
Transferencia de calor y maso	C	64	0	64	9	Termodinámica, Mecánica de Fluidos
Fisicoquímica de los alimentos	CL	48	16	64	7	Cinética química y química coloidal, Fisicoquímica
Conservación de alimentos	C	80	0	80	11	Bioquímica de alimentos Inocuidad
Ingeniería de costos	C	64	0	64	9	150 créditos
Métodos modernos de análisis químico	CL	16	48	64	5	Análisis microbiológico Análisis de alimentos
Operaciones unitarias de los alimentos	C	80	0	80	11	Transferencia de calor y masa, Mecánica de fluidos
Ingeniería y diseño de procesos	C	64	0	64	9	250 créditos
Ingeniería de sistemas biotecnológicos	C	64	0	64	9	250 créditos
Biotecnología para los alimentos	C	48	0	48	6	250 créditos
Automotización y optimización de procesos	C	64	0	64	9	Ingeniería de sistemas biotecnológicos, Ingeniería y diseño de procesos



Seminario de creatividad e innovación	CT	48	16	64	7	Ingeniería y diseño de procesos
Administración de recursos humanos	C	48	0	48	6	150 créditos
Nutrición y sociedad	C	48	0	48	6	250 créditos
Sustentabilidad	C	64	0	64	9	250 créditos
Seminario de titulación		32	0	32	4	250 créditos
Ética y bioseguridad	C	48	0	48	6	300 créditos
Totales:		1556	252	1808	226	

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE OBLIGATORIA

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Cred	Prereq
Prácticas profesionales aplicadas a la biotecnología de alimentos	T	0	300	300	20	300 créditos

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE SELECTIVA

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Cred	Prereq
Tecnología de procesos lácteos y cárnicos	CL	48	16	64	7	250 créditos
Tecnología de procesos de cereales	CL	48	16	64	7	250 créditos
Tecnología de procesos de bebidas y confitería	CL	48	16	64	7	250 créditos
Tecnología de procesos de frutas y vegetales	CL	48	16	64	7	250 créditos

ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

MATERIAS	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Cred	Prereq
SUBÁREA CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS						
Agronegocios	C	48	0	48	6	300 créditos
Contabilidad	CT	32	16	48	5	150 créditos
Finanzas	CT	32	16	48	5	Contabilidad
Teoría de decisiones	C	48	0	48	6	Finanzas
Comercio exterior	C	48	0	48	6	200 créditos
Diseño asistido por computadora	CT	32	16	48	5	Análisis numérico y programación
Liderazgo y emprendurismo	CT	32	16	48	5	200 créditos
SUBÁREA DE CIENCIAS APLICADAS						
Normatividad para alimentos	C	48	0	48	6	150 créditos
Nuevas biotecnologías	C	48	0	48	6	Biotecnología para los alimentos
Manejo de residuos	C	48	0	48	6	Ingeniería y diseño de procesos
Alimentos funcionales	C	48	0	48	6	200 créditos
Biocombustibles	C	48	0	48	6	250 créditos
Temas selectos de bioingeniería	C	48	0	48	6	300 créditos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021
Dictamen Núm. I/2011

Tecnología de bebidas alcohólicas	CL	32	16	48	5	300 créditos
Nuevas tecnologías para alimentos	C	48	0	48	6	300 créditos
SUBÁREA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA						
Enzimología	CL	48	16	64	7	250 créditos
Biología molecular	C	48	0	48	6	250 créditos
Genética	C	48	0	48	6	250 créditos
Alimentos transgénicos	C	48	0	48	6	250 créditos

CUARTO. Los alumnos deberán cursar por lo menos una materia de cada una de las subáreas que conforman el área de formación optativa abierta. De la misma manera podrán tomar como materias optativas, materias del área de formación especializada selectiva, diferentes de las materias acreditadas como especializadas selectivas.

QUINTO. Para su operación, éste programa de licenciatura en Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, se organizará por módulos de conformidad con lo siguiente:

Módulos	Asignaturas
M1: Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo I • Cálculo II • Ecuaciones diferenciales ordinarias • Probabilidad y estadística • Análisis numérico y programación (Proyecto)
M2: Bioquímica	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la bioquímica • Química orgánica • Introducción a la Microbiología • Bioquímica de alimentos (Proyecto)
M3: Fisicoquímica	<ul style="list-style-type: none"> • Física I (Estática y dinámica) • Física II (Electromagnetismo, óptica y acústica) • Química inorgánica • Fisicoquímica • Cinética química y química coloidal (Proyecto)



M4: Caracterización de Alimentos	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la ciencia de los alimentos• Fisicoquímica de los alimentos• Análisis de alimentos• Microbiología de los alimentos• Análisis microbiológico• Métodos modernos de análisis química (Proyecto)
M5: Biotecnología aplicada	<ul style="list-style-type: none">• Introducción a la biotecnología• Biotecnología para los alimentos• Ingeniería de sistemas biotecnológicos• Ética y bioseguridad (Proyecto)
M6: Ingeniería de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Termodinámica• Balances de materia y energía• Mecánica de fluidos• Transferencia de calor y masa• Operaciones unitarias de los alimentos• Ingeniería y diseño de procesos (Proyecto)
M7: Tecnología y producción de los alimentos	<ul style="list-style-type: none">• Conservación de alimentos• A seleccionar dos materias de tecnologías de procesos
M8: Optimización de procesos	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniería de costos• Automatización y optimización de procesos• Administración de recursos humanos• Sustentabilidad (Proyecto)
M9: Salud y nutrición	<ul style="list-style-type: none">• Toxicología de los alimentos• Inocuidad• Nutrición y sociedad (Proyecto)
M10: Orientación	<ul style="list-style-type: none">• Seminario de comunicación e introducción



profesional en alimentos y biotecnología	al plan de estudios <ul style="list-style-type: none"> • Seminario de creatividad e innovación • Seminario de titulación
--	--

SEXTO. Los alumnos deberán desarrollar un proyecto por cada uno de los módulos. Dicho proyecto se presentará ante un jurado compuesto de tres profesores de las materias del módulo correspondiente y tendrá un carácter integrador de los contenidos del módulo.

El jurado será designado por el Jefe del Departamento correspondiente considerando los profesores vigentes de las asignaturas del módulo; y será el jurado quien establecerá los criterios de evaluación de los proyectos.

El profesor de cada una de las materias que componen los módulos, deberá tener un rol de asesor en cada proyecto hasta terminar el proceso de evaluación por parte del jurado. A lo largo del ciclo se llevarán a cabo al menos dos reuniones de jurado, una se recomienda que sea al inicio del ciclo para la aprobación del proyecto y otra final del ciclo, con el propósito de evaluar el proyecto. Los resultados se entregarán a la coordinación de la licenciatura con el propósito de dar seguimiento a la entrega de todos los proyectos. Los proyectos se presentan de manera individual por los estudiantes.

SÉPTIMO. El listado de materias integradas donde se desarrollaran los proyectos para evaluar los módulos son las siguientes:

Módulo	Asignatura
M1: Matemáticas	Análisis numérico y programación
M2: Bioquímica	Bioquímica de alimentos
M3: Físicoquímica	Cinética química y química coloidal
M4: Caracterización de Alimentos	Métodos modernos de análisis
M5: Biotecnología aplicada	Ética y bioseguridad
M6: Ingeniería de procesos	Ingeniería y diseño de procesos
M7: Tecnología y producción de los alimentos	Seminario de creatividad e innovación
M8: Optimización de procesos	Sustentabilidad



M9: Salud y nutrición	Nutrición y sociedad
-----------------------	----------------------

OCTAVO. Los antecedentes académicos necesarios para el ingreso son el bachillerato o equivalente y los demás que marque la normatividad universitaria vigente.

NOVENO. Además del bloque de cursos, el estudiante podrá cursar asignaturas pertenecientes a otros programas educativos del mismo nivel de estudios y de diversas modalidades educativas ofertadas en este y otros centros universitarios de la Universidad de Guadalajara, así como en otras instituciones de educación superior nacionales y extranjeras para favorecer la movilidad estudiantil y la internacionalización de los planes de estudio. Su validez, evaluación y dictamen estará a juicio de la Comisión de Revalidación de Estudios, Títulos y Grados o del Departamento y Coordinador de Carrera según establezca la normatividad vigente.

DÉCIMO. Las prácticas profesionales serán organizadas por la Coordinación de Carrera, con actividades específicas para los alumnos o a través de convenios con instancias receptoras, quienes las realizarán de acuerdo con el plan de prácticas propuesto conjuntamente con el profesor tutor y un profesor designado por el Departamento correspondiente para asesorar los estudiantes en esta actividad, y con el visto bueno de la Coordinación de Carrera para su desarrollo.

DECIMO PRIMERO. Los requisitos para obtener el título de Ingeniero en Alimentos y Biotecnología, además de los establecidos por la normatividad universitario aplicable son los siguientes:

1. Haber aprobado el 100% de los créditos marcados en el plan de estudios
2. Haber cumplido con el servicio social asignado de acuerdo a la normatividad vigente
3. Cumplir satisfactoriamente con alguna de las modalidades de titulación establecidas en la normatividad vigente.
4. Acreditar la evaluación de todos los proyectos en cada uno de los módulos.

DÉCIMO SEGUNDO. Los certificados se expedirán como Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. El título como Ingeniero en Alimentos y Biotecnología.

DÉCIMO TERCERO. Para la planeación de la carrera y mejorar su proceso de aprendizaje, el alumno recibirá apoyo tutorial desde su incorporación a la licenciatura, el cual llevará seguimiento por el Coordinador de Carrera, instrumentado con apoyo de los departamentos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021
Dictamen Núm. 1/2011

DÉCIMO CUARTO. El costo de operación e implementación de este programa educativo, incluyendo un eventual nombramiento de Coordinador de Carrera o de cualquier otro tipo, no implicará incremento al techo presupuestal actual del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, por lo que en todo caso deberán ser sufragados con ingresos propios que el Centro obtenga.

DÉCIMO QUINTO. Facúltese al Rector General de la Universidad de Guadalajara para que ejecute el presente dictamen en los términos del artículo 35, fracción II de la Ley Orgánica Universitaria.

Atentamente
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jalisco, 22 marzo de 2011
Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda

Dr. Marco Antonio Cortés Guardado
Presidente

Mtro. Pablo Arredondo Ramírez

Dra. Ruth Padilla Muñoz

Dr. Héctor Raúl Pérez Gómez

Mtro. I. Tonatiuh Bravo Padilla

Dr. Federico de la Torre de la Torre

Mtro. Roberto López González

C. Orlando Orozco Orozco

C. Marco Antonio Núñez Becerra

Lic. José Alfredo Peña Ramos
Secretario de Actas y Acuerdos

**PROPUESTA: VERSIÓN MARZO 22 DE 2011
COORDINACIÓN DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y PREGRADO
MTRA. PATRICIA ROSAS CHAVEZ
COMITÉ DE APOYO TÉCNICO**