



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**



TESIS

Pertinencia del perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la Usac

Por

Marvin Manolo Sánchez López

Carné 200450453

Asesorado por:

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores

Previo a conferirle el título de
Maestro en Ciencias, en Docencia Universitaria

Quetzaltenango, junio de 2018



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**



TESIS

Pertinencia del perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la Usac

Por

Marvin Manolo Sánchez López

Carné 200450453

Asesorado por:

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores

Previo a conferirle el título de
Maestro en Ciencias, en Docencia Universitaria

Quetzaltenango, junio de 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

AUTORIDADES

RECTOR MAGNIFICO Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

SECRETARIO GENERAL Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

CONSEJO DIRECTIVO

DIRECTORA GENERAL DEL CUNOC M Sc. María del Rosario Paz Cabrera
SECRETARIA ADMINISTRATIVA M Sc. Silvia del Carmen Recinos Cifuentes

REPRESENTANTE DE CATEDRATICOS

M Sc. Héctor Obdulio Alvarado Quiroa
M Sc. Freddy Rodríguez

REPRESENTANTES DE LOS EGRESADOS DEL CUNOC

Licda. Tatiana Cabrera

REPRESENTANTES DE ESTUDIANTES

Br. Luis Ángel Estrada García
Br. Julia Hernández

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

M Sc. Percy Ivan Aguilar Argueta

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente: M. Sc. Percy Iván Aguilar

Secretario: M.Sc. Edgar Benito Rivera

Coordinador: M. Sc. Otto Rodolfo Coronado

Experto: M. Sc. Abraham R. Cruz.

Asesor de Tesis

NOTA: Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en la presente tesis (artículo 31 del Reglamento de Exámenes Técnicos y Profesionales del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala)



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
Departamento de Estudios de Postgrado



ORDEN DE IMPRESIÓN POST-CUNOC-032-2018

El Infrascrito Director del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de tener a la vista el dictamen correspondiente del asesor y la certificación del acta de examen privado No. 240-2018 de fecha 20 de Abril de 2018 suscrita por los Miembros del Tribunal Examinador designados para realizar Examen Privado de la Tesis Titulada **“Pertinencia del perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la USAC”** presentada por el Maestrante **Marvin Manolo Sánchez López** identificado con el Registro Académico **200450453**, previo a conferírsele el título de **Maestro en Ciencias en Docencia Universitaria**, **autoriza** la impresión de la misma.

Quetzaltenango, junio 2018.

IMPRIMASE

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

M Sc. Percy Iván Aguilar Argueta
Director Postgrados CUNOC



cc. Archivo



Quetzaltenango, 1 de junio de 2018

Dr. Percy Iván Aguilar Argueta
Director de Departamento de Estudios de Postgrado
CUNOC-USAC
Quetzaltenango

Estimado Dr. Aguilar

Atentamente me permito emitir dictamen en calidad de asesor de Tesis del Ingeniero Marvin Manolo Sánchez López, que se identifica con número de carné 200450453 de la Maestría en Docencia Universitaria, quien desarrolló la tesis titulada: "Pertinencia del Perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la Usac". Al respecto manifiesto lo siguiente: **Que se ha cumplido con las correcciones señaladas por el tribunal examinador durante el examen privado de tesis realizado el 20 de abril del año en curso.**

Por lo antes expuesto autorizo al maestrante para que sean presentadas al Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente -CUNOC-, para que continúe con los trámites administrativos correspondientes.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. del Cid Flores", is written over a horizontal line.

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores
Asesor de tesis





USAC
TRICENTENARIA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Occidente
Departamento de Estudios de Postgrado



EL INFRASCrito DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

CERTIFICA:

Que ha tenido a la vista el libro de Actas de Exámenes Privados del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente en el que se encuentra el acta No. 240/2018 la que literalmente dice:-----

En la ciudad de Quetzaltenango, siendo las once horas del día viernes veinte de abril del año dos mil dieciocho, reunidos en el salón de sesiones del Departamento de Estudios de Postgrado, el Honorable Tribunal Examinador, integrado por los siguientes profesionales: **Director:** M Sc. Percy Iván Aguilar; **Coordinador:** M Sc. Otto Rodolfo Coronado (Nombrado por la terna examinadora); **Asesor:** Dr. Marco A. del Cid; **Experto:** M Sc. Abraham R. Cruz; **Secretario que certifica:** Edgar Benito Rivera; con objeto de practicar el **Examen Privado** de la Maestría en **Docencia Universitaria** en el grado académico de **Maestro en Ciencias** de él Licenciado **Marvin Manolo Sánchez López** identificado con el número de carné **200450453** procediéndose de la siguiente manera:-----

PRIMERO: El sustentante practicó la evaluación oral correspondiente, de conformidad con el Reglamento respectivo.-----

SEGUNDO: Después de efectuadas las preguntas necesarias, los miembros del tribunal examinador procedieron a la deliberación, habiendo sido el dictamen **FAVORABLE**.-----

TERCERO: En consecuencia el sustentante **APROBO** con observaciones todos los requerimientos académicos necesarios previo a otorgarle el título profesional de **MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**.-----

CUARTO: La terna determinó que él sustentante: **Debe realizar las observaciones solicitadas**.-----

QUINTO: No habiendo más que hacer constar, se da por finalizada la presente, en el mismo lugar y fecha una hora con treinta minutos después de su inicio, firmando de conformidad, los que en ella intervinieron.-----

Y para los usos legales que al interesado convengan, se extiende, firma y sella la presente CERTIFICACIÓN en una hoja membretada del Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala a los trece días del mes de junio del año dos mil dieciocho.-----

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Certifica:

Yomara Yamileth Rodas De León
Secretaria Depto. de Postgrados



Vo. Bo.

M. Sc. Percy Iván Aguilar Argueta
Director Departamento de Postgrados



DEDICATORIA

Dios Padre Todopoderoso

Por su amor, misericordia y sabiduría al permitirme concluir una de mis metas.

Nuestro Señor Jesucristo

Por ser el guía de en mi vida espiritual.

El Espíritu Santo

Por ser mi fuente de fuerza y protección.

Mi Madre

Carmelina López Pérez por su sacrificio y amor.

Mis hermanas

Yoselin Daniela López Pérez y Kelly Carolina López por su compañía y amistad.

Mis abuelos

Estanislao López Pérez (Q.E.P.D.), Magdalena Pérez por su amor y sus sabios consejos.

Mis tíos

Teodora López, Mario Mendoza Eligio López, Fermina López, Vicenta López, Rosa López, Elmer Cabrera, Hipólito López, Odilia Sacalxot, Luis López, Berta Soto, Andrea López, Regino Pérez (Q.E.P.D.), Sergio Sánchez por su apoyo moral.

Mis padrinos

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores, M. Sc. Miguel Angel Oroxom Cobaquil, M. Sc. Luis Felipe Arias Barrios por su apoyo académico durante mis estudios de Maestría.

Mis Catedráticos

M. Sc. Deldda Dioselina Hidalgo de Fuentes, M. Sc. Abraham Cajas Toledo, Ph. D. Obdulio Papa Santos (QEPD), M. Sc. Magbis Bilsan Ruíz, por el apoyo y conocimientos recibidos durante mi carrera.

Mis compañeros de cohorte

Por su apoyo, comprensión y los buenos momentos compartidos.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
AUTORIDADES USAC-CUNOC	iii
ORDEN DE IMPRESIÓN TESIS	v
DICTAMEN ASESOR TESIS	vi
ACTA EXAMEN PRIVADO TESIS	vii
DEDICATORIA	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INDICE DE GRÁFICAS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	5
LA PROBLEMÁTICA Y EL ARGUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2 JUSTIFICACIÓN	6
1.3 DELIMITACIÓN	7
1.3.1 Delimitación teórica	7
1.3.2 Delimitación temporal	7
1.3.3 Delimitación espacial territorial	7
1.4 OBJETIVOS	8
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivos específicos	8
1.5 HIPÓTESIS	9
1.5.1 Hipótesis nula	9
1.5.2 Hipótesis alterna	9
CAPÍTULO 2	11
DEFINICIONES Y CONTEXTO	11
2.1 Ingeniería, su definición	11
2.2 Ingeniería Química	11
2.3 Establecimiento de las industrias de alimentos en Guatemala	12
2.4 El Ingeniero en Alimentos en Guatemala y sus fines de formación	12
2.5 Carrera de Ingeniería en Alimentos en Usac, su creación	14

2.6	Áreas curriculares en el pensum actual de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Usac	14
2.6.1	Pensum de estudios actual de Ingeniería en Alimentos de la Usac	17
2.6.2	Descripción del pensum actual de la Carrera de Ingeniería en Alimentos	18
	CAPITULO 3	19
	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
3.1	La educación superior en un mundo cambiante y globalizado	19
3.2	Pertinencia, definición	20
3.3	El currículo como eje en la formación profesional	20
3.4	Características elementales del currículo de las carreras de Ingeniería en Alimentos y sus afines en Guatemala	22
3.5	El proceso de reforma curricular para mejorar la calidad del perfil de egreso	22
3.6	Perfil de egreso	23
3.7	¿Pertinencia de la formación o pertinencia del perfil de egreso?	24
3.8	Carreras de Ingeniería en Alimentos a nivel latinoamericano y sus perfiles de egreso	24
3.9	El perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Alimentos y sus afines en Guatemala	26
3.10	La investigación cuantitativa	30
3.10.1.	Diferencia entre investigación experimental cuantitativa e investigación no experimental cuantitativa	31
3.10.2	La encuesta	33
3.10.3	La muestra de una población finita	33
3.10.4	Muestreo estratificado	33
3.11	La investigación descriptiva	34
	CAPÍTULO 4	35
	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	35
2.1	Análisis del perfil de egreso actual del ingeniero en alimentos de la Usac	35
2.2	Categorización de las capacidades y conocimientos para su inclusión en las competencias genéricas	36
2.3	Prueba de Ji cuadrado	38
2.3.1	Realización de los cálculos para prueba de Ji cuadrado	39
2.2	Cálculo del porcentaje de dependencia de las competencias	40
2.4	Análisis de resultados varios	41
	CAPÍTULO 5	51
	PROPUESTA	51

REDISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	51
5.1 Incorporación de cursos a solicitud de egresados y sus estrategias de aprendizaje	52
5.1.1 Estrategias didácticas para la impartición de los cursos incorporados al pensum de la Carrera de Ingeniería en Alimentos y determinación de la cantidad de créditos académicos	55
5.2 Áreas curriculares en pensum rediseñado	64
5.3 Cursos que se eliminan y razones de eliminación	67
5.4 Contenidos mínimos por curso	68
5.5 Actualización de perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos con pensum rediseñado	84
I. CONCLUSIONES	87
II. RECOMENDACIONES	89
III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
IV APÉNDICES	95
Apéndice 1: Metodología de la investigación y sus recursos	95
El método	95
Las técnicas y procedimientos	95
Muestreo estratificado	97
RECURSOS	98
Humanos	98
Institucionales	98
Materiales	98
Económicos	98
Apéndice 2: instrumento utilizado	99
Apéndice 3: pensum de estudios rediseñado de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Usac	106
Apéndice 4: Cronograma	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: operacionalización de la hipótesis	9
Tabla 2: competencias sistémicas	37
Tabla 3: competencias interpersonales	37
Tabla 4: competencias gerenciales	38
Tabla 5: competencias instrumentales	38
Tabla 6: cursos propuestos para formar parte de la Red curricular	52
Tabla 7: cursos que se incorporan y sus razones de incorporación	53
Tabla 8: cursos que se incorporan y competencias que se pretenden desarrollar.....	54
Tabla 9: descripción de las razones de eliminación de cursos	67
Tabla 10: estratificación de los egresados encuestados.....	97
Tabla 11: cronograma de actividades	108

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: cursos menos interesantes.....	41
Gráfica 2: grado académico de los egresados encuestados	42
Gráfica 3: titulaciones, diplomados y especializaciones obtenidas	43
Gráfica 4: causas que motivaron a continuar estudios	44
Gráfica 5: función en la unidad productiva o de empleo.....	45
Gráfica 6: forma de acceso al trabajo actual.....	45
Gráfica 7: cantidad de empleos obtenidos	46
Gráfica 8: tiempo para conseguir empleo	46
Gráfica 9: cantidad de personas en la unidad productiva	47
Gráfica 10: retribución bruta mensual	47
Gráfica 11: cursos más interesantes.....	48
Gráfica 12: valoración global de formación profesional	49

RESUMEN EJECUTIVO

El pensum de estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se desarrolla en el Centro Universitario del Suroccidente, no ha tenido enmiendas en los últimos quince años por lo que fue necesario realizar un estudio que permita establecer primero el nivel de pertinencia del perfil de egreso, y además detalles que definen características específicas del perfil de egreso, el estudio se ejecutó desde en marzo de 2017 y se culminó en mayo de 2018.

Para la ejecución del proyecto de investigación primero se desarrolló una encuesta dirigida a egresados de la Carrera que se encuentran laborando en la industria alimentaria y en otras áreas de ocupación, para que en opinión de ellos, se definiera el porcentaje de pertinencia de las competencias “adquiridas en su formación estudiantil” respecto de las “necesarias en su profesión”, que por lo tanto definen en gran parte su perfil de egreso; después de la ejecución de la encuesta se determinó que el porcentaje de pertinencia que equivale a un 66.23%, además se obtuvieron detalles que caracterizan al egresado como las siguientes: grado académico de los egresados, titulaciones obtenidas, forma de acceso a al trabajo actual, tiempo para conseguir empleo, cantidad de personas en la unidad productiva en la que se desempeña, retribución bruta mensual, valoración global de la formación profesional, entre otros.

A partir de datos de la encuesta se realiza una propuesta curricular que contiene las siguientes características: Incorporación de cursos nuevos a solicitud de egresados, sus estrategias didácticas y la determinación de sus créditos académicos, determinación de áreas curriculares, determinación de cursos eliminados y estructuración de los contenidos mínimos de los cursos.

INTRODUCCIÓN

El Ingeniero en Alimentos egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala se perfila como un profesional capaz de crear, organizar y dirigir los procesos en una industria dedicada a la transformación de alimentos. Se necesita evaluar varias características del profesional egresado, para determinar si cumple con los requerimientos de diferentes sectores productivos del país, para proveer al estudiante actual de nuevas herramientas que le ayuden a competir de mejor manera en sus ocupaciones en la industria alimenticia.

El egresado no solo se perfila como un excelente colaborador o gerente, sino también se puede dedicar a la apertura y desarrollo de nuevas empresas, que elaboren alimentos de calidad, que desde luego generen más empleos que coadyuven a mejorar la calidad de vida de los guatemaltecos. También se debe tomar en consideración el papel del Ingeniero en Alimentos en cuanto a la resolución de los problemas que aquejan a la sociedad, uno de estos problemas es la desnutrición, el cual es un problema multicausal, que debe enfrentarse mediante el aglutinamiento de los distintos sectores de la sociedad guatemalteca.

La carrera de Ingeniería en Alimentos del Centro Universitario del Suroccidente –CUNSUROC– es única en la Universidad de San Carlos de Guatemala –Usac–. En la actualidad ya se suman más de veinticinco años de funcionamiento, según CACIA, (2008), “En el año de 1990, el Honorable Consejo Superior Universitario aprueba la creación de la Carrera de Ingeniería en Alimentos en el grado de licenciatura”.

En la actualidad se tiene 128 egresados a nivel de licenciatura, de los cuales algunos ocupan puestos gerenciales en la industria alimentaria guatemalteca, otros ocupan puestos en los mandos medios y algunos otros se ocupan en un campo diferente al de la industria alimentaria (Hernández Ordoñez, 2016).

En la carrera no se había realizado un estudio que determine la pertinencia del perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos, en opinión de los graduados. La presente investigación determina

el porcentaje de pertinencia del perfil de egreso, la misma está estructurada por capítulos que se describen a continuación:

En el primer capítulo se detalla la problemática de la investigación y la necesidad de realizar la misma para la determinación de las deficiencias que contiene el actual pensum de estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, asimismo se determina los límites, objetivos de la investigación e hipótesis.

En el capítulo 2 se definen términos y temas que permiten contextualizar al lector, en aspectos importantes de la investigación como lo son: la Ingeniería, la Ingeniería en Alimentos, áreas curriculares y temas más particulares como el pensum de estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos y la descripción del mismo que establece de forma básica cuál es el método de habilitación profesional.

En el capítulo 3 se determina la fundamentación teórica de la investigación en la cual se abordan temas más específicos como: currículo, perfil de egreso, pertinencia del perfil de egreso, reforma curricular y además se describe los tipos de investigación experimental cuantitativa e investigación no experimental cuantitativa. Fue importante determinar en este capítulo que la investigación realizada es de tipo: investigación no experimental cuantitativa.

En el capítulo 4 se abordan los resultados de la investigación para su análisis, en donde se analizó el perfil de egreso actual y se determinó que la sensibilidad social se debería fomentar más con curso de ésta naturaleza. La sensibilidad ambiental no existe en la descripción del perfil de egreso. Por medio de la prueba de Ji Cuadrado se determinó que el porcentaje de dependencia de las competencias genéricas “necesarias para la profesión” y las “adquiridas en la formación estudiantil” del perfil de egreso actual, equivale a un 66.23%.

Se describen los cursos que se consideran ya no necesarios en el pensum de estudios y también se presenta una lista de cursos necesarios para su implementación en el mismo. Por último se describen detalles de comportamiento de los egresados en cuanto a la cantidad de empleos que ha obtenido desde su titulación a nivel de Licenciatura, ingresos económicos, funciones, tiempo para obtener un empleo desde su titulación, tamaño de las unidades productivas en las que se desempeñan.

En el capítulo 5, se determina la propuesta curricular que posee los siguientes componentes: a) Incorporación de cursos a solicitud de egresados, sus estrategias didácticas y la determinación de sus créditos académicos, b) determinación de áreas curriculares en pensum rediseñado, c) determinación de los cursos que se eliminan y sus razones de eliminación, d) estructuración de los contenidos mínimos por cada curso.

Por último se tienen las conclusiones del trabajo de investigación y se adjuntan apéndices que contienen instrumentos que se utilizaron durante la ejecución del mismo.

CAPÍTULO 1

LA PROBLEMÁTICA Y EL ARGUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mundo globalizado es cada vez más exigente. Es importante mencionar la voracidad de los países industrializados en cuanto a acaparar las materias primas y transformarlas; asimismo, la capacidad de estos países de agenciarse de la información a través de estrategias alejadas a la moral y/o ética y por otro lado la capacidad que tienen estos países de hacer investigación en diferentes áreas del conocimiento humano para después utilizarlo en su bienestar, esto, conlleva grandes deficiencias para muchos, ya que este tipo de acciones genera pobreza debido a la desigualdad de oportunidades para las grandes mayorías. Por lo anterior es importante enfatizar sobre la necesidad de mejorar las competencias profesionales para estar preparados ante los desafíos que tienen los países en vías de desarrollo en el siglo XXI.

En estos escenarios, el Ingeniero en Alimentos debe ser más competitivo en cuanto a la capacidad de transformación de las materias primas que se generan en Guatemala, tomando en consideración que el país es productor de buenas materias primas, que en parte son enviadas a otros países para que sean transformadas, en otras palabras es necesario mejorar las competencias del egresado.

Para formar un profesional más competitivo, se necesita disponer de un diagnóstico sobre las deficiencias que tienen los egresados en su formación y que ha repercutido en el desempeño de sus funciones como ingenieros en la industria de alimentos, o en campos afines a la Ingeniería en Alimentos, para que se establezca con certeza cuales son los aspectos que se necesitan fortalecer en la red curricular, para mejorar el perfil de egreso.

Ante tal problemática se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles son las competencias que tienen los Ingenieros en Alimentos egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el desempeño de su profesión?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El perfil del profesional egresado está determinado por el currículo de la carrera que cursó, pero también está influenciado por factores externos que lo forman (currículo oculto). La formación del Ingeniero en Alimentos también está influenciada por los valores morales de la sociedad, y el currículo debe ser congruente con las necesidades del sector de la industria alimentaria, por lo que es importante establecer si existe correspondencia entre los conocimientos y competencias adquiridas durante la vida estudiantil y las necesidades que se tienen en el área laboral y social.

El pensum de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala –Usac-, fué modificado en el inicio de la década de los 2000's, pero debido a la creciente globalización que cada vez es más exigente y a la cultura de calidad que se debe implementar es necesario realizar nuevas adecuaciones, tomando en consideración no solo este tipo de necesidades sino también el mandato filosófico de la Usac, la cual enfatiza que se debe cooperar en la solución de los problemas nacionales, proyectándose a la sociedad como universidad democrática, creativa y propositiva que conlleven a mejorar el nivel de vida de todos los guatemaltecos (Usac, 2003, pág. 1).

No se ha realizado un estudio, que determine de acuerdo a la opinión de los egresados, las deficiencias en su formación y que permita realizar modificaciones a la red curricular para que las nuevas generaciones de Ingenieros en Alimentos se posicionen de mejor manera en los correspondientes espacios laborales y que de esta manera se mejore el desempeño de los egresados que desde luego incidirán en el mejoramiento de las condiciones de vida de más familias guatemaltecas.

Es necesario realizar la indagación para establecer los componentes curriculares que necesitan ser modificados de acuerdo a las exigencias actuales, o en su defecto cuales son los componentes que deben permanecer, para que el Ingeniero en Alimentos no pierda los espacios laborales que ha logrado obtener, y asimismo la propuesta curricular no pierda vigencia a corto plazo. La propuesta curricular que se genere a partir de la investigación considerará las estrategias de aprendizaje y la determinación de los créditos académicos para cada curso que conforme el pensum de estudios.

1.3 DELIMITACIÓN

El problema de tesis de graduación que se investigó, se delimita de la forma siguiente:

1.3.1 Delimitación teórica

La presente investigación contempló el estudio del perfil de egreso de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, desde el punto de vista de los egresados que se encuentran laborando en el área agroindustrial del sector productivo y otras actividades que generan desarrollo en el país, tomando también en consideración los diseños curriculares en cuanto a qué es lo ideal formar en el profesional de la Ingeniería en Alimentos, y los conocimientos de las siguientes áreas del saber: Estadística, Planificación Curricular e Ingeniería en Alimentos.

1.3.2 Delimitación temporal

Esta investigación se realizó del 1 de marzo de 2017 al 30 de junio de 2017, período en el cual se desarrollaron las diversas actividades encaminadas al alcance de los objetivos propuestos en el diseño de investigación. A fin de establecer cuál es el perfil de egreso que se demanda en el mercado laboral tanto del sector manufacturero de alimentos, como de otros sectores labores y conjuntamente determinar los principales aspectos de manera cuantitativa y cualitativa que se están desestimando en la red curricular, y que tienen más influencia en la formación del Ingeniero en Alimentos.

1.3.3 Delimitación espacial territorial

En el estudio se analizaron las opiniones de los egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos que se encuentran laborando en el sector de la industria alimentaria de Guatemala y egresados que se ocupan en un ramo diferente al de la industria alimentaria, y para ello se encuestó a una parte representativa (muestra) de los mismos, estando estos en activo o que recientemente lo estuvieron.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Analizar la pertinencia del perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la Usac, de acuerdo a la opinión de graduados.

1.4.2 Objetivos específicos

- a. Estudiar las competencias adquiridas por los egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos respecto de las necesarias en su campo laboral.
- b. Aplicar la prueba no paramétrica de Ji cuadrado para establecer la pertinencia la pertinencia del perfil de egreso de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Usac, de acuerdo al criterio de egresados.
- c. Construir una propuesta curricular para la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con base a los resultados obtenidos del instrumento de recolección de datos.

1.5 HIPÓTESIS

1.5.1 Hipótesis nula

El perfil de egreso a nivel de licenciatura de la Carrera de Ingeniería en Alimentos no es pertinente con las necesidades de los profesionales egresados.

1.5.2 Hipótesis alterna

El perfil de egreso a nivel de licenciatura de la Carrera de Ingeniería en Alimentos es pertinente con las necesidades de los profesionales egresados.

Tabla 1: operacionalización de la hipótesis

Variables	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
INDEPENDIENTE Formación técnica académica del Ingeniero en Alimentos	La formación de carácter técnico y humano, como una necesidad para que el futuro Ingeniero en Alimentos posea versatilidad en cuanto a su adaptación laboral.	Ingeniería en Alimentos de Usac. Diseño curricular.	Ingeniero en Alimentos Red curricular. Perfil de egreso
DEPENDIENTE Desempeño eficiente del Ingeniero en Alimentos	Desempeño laboral del Ingeniero en Alimentos en la Industria de Alimentos regional, en cuanto a si posee las competencias que le permitan cumplir con metas u objetivos impuestos.	Egresado de la Carrera de Ingeniería en Alimentos	Competencias Pertinencia

Fuente: elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 2

DEFINICIONES Y CONTEXTO

2.1 Ingeniería, su definición

La ingeniería se ha aplicado desde tiempos antiguos en la aplicación de diferentes técnicas y conocimientos en el diseño e invención de diversos artefactos así como al descubrimiento de diferentes procesos de producción, que mejoraron la calidad de vida de los seres humanos. Haciendo revisión de la literatura según la página Oxford Dictionaries, (Oxford, 2018), la ingeniería se define como: “Arte y técnica de aplicar los conocimientos científicos a la invención, diseño, perfeccionamiento y manejo de nuevos procedimientos en la industria y otros campos de aplicación científicos”. Etimológicamente proviene del latín “ingenium”, que en otras palabras se puede definir como “ingenio” y está ligado a la capacidad o facultad de una persona para la invención de artefactos, máquinas, por en inglés la traducción de la palabra “ingeniero”, la cual es la persona que ejerce la ingeniería, es “engineer”, que está relacionado con la palabra “engine” que significa “máquina”. Aun cuando la ingeniería está dirigida a la invención, el diseño de artefactos, máquinas y otros, en beneficio del hombre, ahora esa facultad del ser humano o el ingenio del ser humano debe estar dirigido a la solución de los nuevos problemas que afronta la humanidad, como la desnutrición, el cambio climático y otros problemas del presente siglo.

La ingeniería tiene muchas ramas, pero las principales que se puede mencionar son las siguientes: Ingeniería civil, Ingeniería industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Sistemas computacionales, Ingeniería Ambiental, Ingeniería metalúrgica, etc.

2.2 Ingeniería Química

La ingeniería química es una de las principales ramas de la Ingeniería, que se fue desarrollando a lo largo del tiempo, conforme se fueron utilizando las sustancias químicas para el beneficio del hombre. La ingeniería química se puede definir según un portal digital de la Universidad de Almería (Universidad de Almería, 2018), como “la rama de la Ingeniería que se dedica al estudio, síntesis, desarrollo, diseño, operación y optimización de todos aquellos procesos industriales que producen cambios físicos, químicos y/o bioquímicos en los materiales”.

La ingeniería química tiene un campo de aplicación grande debido a que se refiere o concierne a todo lo relacionado con cambios físicos, químicos y bioquímicos en los materiales, por ello de

ésta se derivan ramas como la Ingeniería en Alimentos que se especializan en el estudio de los cambios físicos, químicos en materiales que podría consumir el ser humano para su nutrición.

2.3 Establecimiento de las industrias de alimentos en Guatemala

Las industrias establecidas en Guatemala surgen en diferentes momentos de la historia moderna de Guatemala. Entre las primeras industrias registradas están las establecidas durante la Reforma instituida por los gobiernos liberales de Miguel García Granados y Justo Rufino Barrios a finales del siglo XIX, en esta época las industrias alimenticias que se fundaron fueron la cervecera, las de postcosecha del café, los molinos de trigo, los ingenios azucareros entre otros. La industria de alimentos en Guatemala también surge de acuerdo a las necesidades de proporcionar un valor agregado a las materias primas, así como de la necesidad de darle a las materias primas (debido a que Guatemala se caracteriza por ser un país agrícola, aunque las tierras tengan vocación forestal), mayor vida útil para que llegue en las mejores condiciones al país de destino.

Otras industrias son más recientes en cuanto a su establecimiento debido a la posición geográfica que posee Guatemala en cuanto a la comercialización, por un lado es la entrada al mercado centroamericano y por el otro lado es el ingreso al mercado mexicano, tomando en consideración, las industrias de capital multinacional han establecido sedes manufactureras en Guatemala. Debido al fenómeno de la globalización en este nuevo milenio, las materias primas cada vez más están sujetas a los cambios de precios que surgen quizá del otro lado del planeta y están influenciados por las caídas o subidas de precios de otras materias primas necesarias como los son el petróleo, el carbón entre otros.

2.4 El Ingeniero en Alimentos en Guatemala y sus fines de formación

En el siglo pasado los espacios laborales en la industria de alimentos de Guatemala eran ocupados por profesionales de la Ingeniería Química y de la Ingeniería Industrial, estos provenían desde luego en la Universidad de San Carlos y en menor grado de algunas universidades privadas del país. En la actualidad el sector agroindustrial guatemalteco, se provee de profesionales que innovan y dirigen los procesos de producción que están siendo formados en las universidades en las especialidades respectivas, en cuanto a la mano de obra manufacturera provienen de instituciones de formación técnica y profesional del Ciclo Diversificado del Nivel Medio o de organizaciones (o instituciones) que prestan el servicio

educativo de manera no formal como el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, aunque esta mano de obra manufacturera no del todo es calificada debido a que se van formando en la *praxis* dentro de las líneas de producción de alimentos y afines.

La formación del Ingeniero en Alimentos en las universidades del país se fundamenta en cursos del área de Ciencias Básicas como Matemática, Química Inorgánica, Física, Biología y cursos de formación específica como Tecnología de Alimentos, Ingeniería de Alimentos (operaciones unitarias), Bioquímica de Alimentos, Análisis de Alimentos, Evaluación Sensorial, entre otras, como las del área social humanística con cursos de Filosofía, Socioeconomía, Realidad Nacional, entre otros (Landívar, 2015).

La Universidad de San Carlos de Guatemala –Usac-, como única casa estatal de estudios superiores en el país, posee en funcionamiento la Carrera de Ingeniería en Alimentos en el Centro Universitario del Suroccidente, con sede en la ciudad de Mazatenango y las otras carreras afines son la carrera de Ingeniería Agroindustrial que funciona en el Centro Universitario del Sur, con sede en la ciudad de Escuintla, la carrera de Ingeniería en Industrias Alimenticias que funciona en San Juan Chamelco, Alta Verapaz y la carrera de Ingeniería en Industrias Agropecuarias y forestales que funciona en la Escuela Nacional Central de Agricultura (en convenio con de la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Agronomía de la Usac), que tiene poca afinidad a la carrera de Ingeniería en Alimentos, también es digno mencionar que la Usac implementó la carrera de Técnico en Procesos productivos y calidad alimentaria a Nivel de Pregrado universitario en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur –ITUGS-, con sede en Palín, Escuintla, esta carrera se ha implementado previendo que en el futuro se implemente la carrera a nivel de Grado.

Según las páginas web de las Universidades privadas consultadas en el año 2015, éstas no se han quedado atrás, destacándose lo siguiente: Universidad del Valle de Guatemala con la carrera de Ingeniería en Alimentos en su campus central ubicada en la zona 15 de la ciudad Capital de Guatemala, la universidad Rafael Landívar implementó en un principio la carrera de Ingeniería Química con mención en industria de Alimentos posteriormente empezó a funcionar la carrera de Ingeniería en Industria de Alimentos, asimismo se ha implementado la carrera de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos en la Universidad Galileo, de tal manera que en la actualidad se busca ocupar espacios que antes los ingenieros químicos e industriales dominaban en la industria de alimentos (Galileo, 2015).

Las áreas de ocupación del Ingeniero en Alimentos de acuerdo a su eminentemente formación técnica, están dirigidos a cumplir puestos de dirección de los procesos de producción de alimentos, reprocesos, control y aseguramiento de calidad, desarrollo de nuevos productos alimenticios, centros de investigación en ciencia de alimentos, almacenamiento y logística en la comercialización de productos alimenticios, entre otros.

2.5 Carrera de Ingeniería en Alimentos en Usac, su creación

La Carrera de Ingeniería en Alimentos tiene una tradición reciente en la Universidad de San Carlos, y parte de la formación de Técnicos Universitarios en Centro Universitario del Suroccidente con sede en la ciudad de Mazatenango. Según el Informe Final de Autoevaluación de la comisión de Acreditación de la Carrera de Ingeniería en Alimentos –CACIA-, realizado de manera conjunta con el Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior -SICEVAES-, en el año 2008, la breve historia se describe así:

En el año 1978 se inició con la carrera Técnica de Procesamiento de Alimentos Vegetales, pero limitaba el proceso de enseñanza al trabajar únicamente con productos de origen vegetal, por lo que en el año 1984, después de un Seminario de Reestructuración se cambia el nombre de la Carrera a Técnico en “Procesamiento de Alimentos”, y se amplía el Pensum de estudios con asignaturas que dan mayor cobertura a dicha carrera.

En el año de 1990, el Honorable Consejo Superior Universitario aprueba la creación de la Carrera de Ingeniería en Alimentos en el grado de licenciatura pag.7.

2.6 Áreas curriculares en el pensum actual de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Usac

Un campo de formación es definido como un área organizada de cursos y/o componentes del currículo de estudios, en la cual el educando al estar inmerso en el desarrolla determinadas competencias. Los campos de formación deben estar articulados a otros campos de formación que permitan la integralidad de la formación. En otros términos los campos de formación se pueden definir como áreas curriculares.

Se identificaron las siguientes áreas curriculares en el pensum de estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos para el año 2018:

a. Social Humanista

El Hombre y su realidad,
Socioeconomía
Total de cursos: 2

b. Investigación

Metodología Científica
Seminario
Total de cursos: 2

c. Ciencias básicas

Matemática 1
Matemática 2
Matemática 3
Matemática 4
Matemática 5
Matemática 6
Física
Fisicoquímica
Química 1
Química 2
Química Orgánica 1
Química Orgánica 2
Biología
Microbiología
Total de cursos: 14

d. Formación profesional general

Evaluación Sensorial
Dibujo Técnico
Análisis de Alimentos 1
Análisis de Alimentos 2
Bioquímica
Termodinámica
Bioingeniería
Nutrición
Ecología
Toxicología
Refrigeración
Química Analítica
Total de cursos: 12

e. Formación profesional específica

Introducción a la Ciencia de los Alimentos
Tecnología de Alimentos 1
Tecnología de Alimentos 2
Tecnología de Alimentos 3
Tecnología de Alimentos 4

Tecnología de Alimentos 5
Tecnología de Alimentos 6
Tecnología de Alimentos 7
Tecnología de Alimentos 8
Microbiología de Alimentos
Legislación de Alimentaria
Control de Calidad
Bioquímica de Alimentos
Ingeniería de alimentos 6
Total de cursos: 14

f. Operaciones unitarias

Ingeniería de Alimentos 1
Ingeniería de Alimentos 2
Ingeniería de Alimentos 3
Ingeniería de Alimentos 4
Ingeniería de Alimentos 5
Total de cursos: 5

g. Interdisciplinar

Ingeniería Económica
Ingeniería de la Producción
Formulación y Evaluación de Proyectos agroindustriales
Ingeniería Ambiental
Estadística
Administración de Empresas
Principios de Electricidad
Total de cursos: 7

h) Habilitación profesional

Práctica Profesional Supervisada
Ejercicio Profesional Supervisado
Trabajo de Graduación
Total de cursos: 3

Comúnmente en dos cursos de habilitación profesional, existe investigación, los cuales son: Ejercicio Profesional Supervisado y Trabajo de Graduación.

Al realizar la sumatoria de cursos del actual pensum de estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos se pueden determinar 59, incluyendo los de habilitación profesional. En el siguiente cuadro se puede observar la ubicación de los mismos en el pensum de estudios.

2.6.1 Pensum de estudios actual de Ingeniería en Alimentos de la Usac

Técnico Universitario en Procesamiento de Alimentos					
Código		Prerrequisito	Código		Prerrequisito
	Primer Ciclo:			Segundo Ciclo	
35	Química I	Ninguno	214	Tecnología de Alimentos I	207
36	Biología	Ninguno	38	Ecología	36
354	Matemática I	Ninguno	356	Matemática II	354
207	Introducción a la ciencia de los alimentos	Ninguno	39	Química II	35
355	Metodología Científica	Ninguno	394	El hombre y su realidad	355
371	Dibujo Técnico	Ninguno	383	Legislación alimentaria	207
	Tercer Ciclo			Cuarto Ciclo	
217	Tecnología de Alimentos II	214	287	Tecnología de Alimentos III	217
395	Socioeconomía	394	700	Química Analítica	362
396	Ingeniería Ambiental	38	360	Matemática III	356
362	Química Orgánica I	39	363	Química Orgánica II	362
34	Estadística	356	391	Física	356
361	Ingeniería de Alimentos I	39,356,371	211	Ingeniería de Alimentos II	361
	Quinto Ciclo			Sexto Ciclo	
288	Tecnología de Alimentos IV	287	393	Bioquímica	363
392	Análisis de Alimentos I	700	366	Ingeniería de alimentos IV	228
367	Matemática IV	360	359	Práctica Profesional Supervisada (P.P.S.)	5o. CICLO, y evaluación computación (Excel, Word y Power Point)
285	Microbiología I	363			
364	Fisicoquímica	391 -39			
228	Ingeniería de Alimentos III	211			
INGENIERÍA EN ALIMENTOS					
	Séptimo Ciclo			Octavo Ciclo	
370	Tecnología de Alimentos V	T.U.	376	Tecnología de Alimentos VI	375
403	Principios de Electricidad	T.U.	398	Administración de Empresas	T.U.
373	Matemática V	T.U.	379	Matemática VI	373
374	Bioquímica de los Alimentos	T.U.	380	Bioingeniería	374
286	Microbiología de los Alimentos	T.U.	385	Termodinámica	T.U.
372	Ingeniería de Alimentos V	T.U.	378	Ingeniería de Alimentos VI	372
	Noveno Ciclo			Décimo Ciclo	
401	Tecnología de Alimentos VII	376	404	Tecnología de Alimentos VIII	401
386	Ingeniería de la Producción	398	399	Evaluación sensorial	722
722	Análisis de alimentos II	T.U.	406	Control de Calidad	722
388	Ingeniería económica	398	407	Formulación y evaluación de Proyectos Agroindustriales	398
377	Nutrición	374	387	Toxicología	374
400	Refrigeración	385	389	Seminario	9o. CICLO
911	Décimo Primer Ciclo Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.)	10o. CICLO 12 cursos de Calusac	912	Décimo Segundo Ciclo Trabajo de Graduación	8o. Ciclo

Fuente: Departamento de Divulgación de Ingeniería en Alimentos, Usac, 2017.

2.6.2 Descripción del pensum actual de la Carrera de Ingeniería en Alimentos

En el pensum actual de la carrera de Ingeniería en Alimentos, que se encuentra en la página anterior, el estudiante obtiene el Título de Técnico Universitario en Procesamiento de Alimentos cuando haya aprobado el Sexto Semestre de la Carrera y se gradúa como Ingeniero en Alimentos al finalizar satisfactoriamente el Trabajo de Graduación. Existen particularidades de este pensum de estudios, una de ellas es que en el Sexto Ciclo se cursa solo tres cursos (incluyendo la Práctica Profesional Supervisada –PPS-, mientras que en el resto de ciclos se tienen que cursar seis, exceptuando el décimo primero (Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, con una duración de seies meses calendario en el cual el estudiantes realizar jornadas de ocho horas diarias de lunes a viernes) y décimo segundo (Trabajo de graduación, que tiene una duración variable desde una duración mínima de aproximadamente dos meses, comúnmente se asigna un trabajo de tesis) que son de habilitación profesional a nivel de licenciatura.

CAPITULO 3

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 La educación superior en un mundo cambiante y globalizado

En la actualidad los cambios en los roles de los profesionales cada vez son más constantes, esto se debe a muchos factores entre los que se puede mencionar la producción del conocimiento y la oportunidad a mercados que antes no se pensaban que fueran posibles, y que en la actualidad lo son por el mejoramiento de las comunicaciones y los transportes, por ejemplo se ha observado el cambio de roles del Ingeniero en Alimentos, el cual antes se dedicaba tanto a controlar procesos y analizar alimentos en la misma unidad productiva, en la actualidad las funciones que ejercen los Ingenieros en Alimentos son más especializados, por lo que solo dedican a analizar o solo a controlar procesos.

La globalización ha generado el fenómeno de las “certificaciones”, para el comercio de productos, es por ello que las unidades productivas necesitan certificar sus procesos de producción de alimentos y éstos tipos de certificaciones se pueden mencionar: certificación de la aplicación de las Normas ISO, certificación de la aplicación del sistema HACCP, certificación de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura BPM's, certificación de la aplicación de las Normas FSSCC 22000, etc, éste fenómeno se acentuó en Guatemala a partir del inicio del presente siglo, por lo tanto se puede afirmar que los estudiantes actuales deben poseer los conocimientos necesarios de estas certificaciones que le permitan desarrollar a la unidad productiva para que obtenga las mismas.

Estas certificaciones en el ámbito académico de las carreras técnicas y/o tecnológicas obedecen a que las innovaciones en la técnica y tecnología de las unidades productivas de alimentos son muy cambiantes, año con año los procesos son más automatizados y/o robotizados; se ha observado que un método de elaboración de análisis de alimentos cambia en no más de cinco años, dependiendo siempre del tamaño de la unidad productiva y de los productos alimenticios que procesa.

La educación como tal, se puede catalogar como un servicio prestado a la población o el derecho inherente de la misma y muchas instituciones a nivel mundial están en constante cambio, debido a la constante investigación, por lo que se encuentran con la necesidad de certificar sus servicios

para competir en forma congruente con las necesidades del mundo laboral (Tecoloco, 2016) (empleo, 2015).

3.2 Pertinencia, definición

Según la Real Academia Española RAE, (2018), pertinencia se define como “cualidad de pertinente”, lo que nos conduce a definir la palabra pertinente. El término “pertinente” según la misma fuente se define como “Perteneiente o correspondiente a algo”. En otras palabras la palabra pertinencia conduce a definir que una situación o sujeto, es pertinente a otro cuando le corresponde, o tiene secuencia, por ejemplo según lo descrito por la página web Definición Abc (Abc, 2018)

Hay pertinencia si una propuesta concreta está relacionada con el tema que se está tratando. Por el contrario, una propuesta no es pertinente si no tiene relación con el contexto general.

En el desarrollo de un juicio hay pruebas que son válidas, útiles y vinculadas con el motivo del caso. En cambio, los jueces desestiman algunas pruebas porque consideran que no son pertinentes y no tienen validez, ya que incumplen las normas legales que deben cumplirse en un juicio.

Afirmar que una acción tiene pertinencia es aceptarla, inicialmente, como procedente y correcta. La idea de pertinencia implica adecuación con los hechos. Hay una conexión entre lo particular y lo general

3.3 El currículo como eje en la formación profesional

El currículo tiene definiciones, pero la mayoría de esas definiciones enfoca la idea de que consta de los diversos componentes en formación de un individuo. La enunciación de currículo definida por la Asociación de Profesionales Orientadores/as de Castilla-La Mancha (Apoclam, 2018), es el siguiente “El currículo es la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas”.

Según el Ministerio de la Educación Nacional de Colombia (MinEducación, 2018), el currículo se define como:

Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad

cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional

También se definen elementos que forman el currículo los cuales que según la Asociación de Profesionales Orientadores en Castilla La Mancha, (Apoclam, 2018) son los siguientes:

- Los **objetivos** de cada enseñanza y etapa educativa.
- Las **competencias**, o capacidades, para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.
- Los **contenidos**, o conjuntos de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias. Los contenidos se organizan en asignaturas, que se clasifican en materias, ámbitos, áreas y módulos en función de las enseñanzas, las etapas educativas o los programas en que participen los alumnos y alumnas.
- La **metodología didáctica**, que comprende tanto la descripción de las prácticas docentes como la organización del trabajo de los docentes.
- Los estándares y **resultados de aprendizaje evaluables**.
- Los **criterios de evaluación** del grado de adquisición de las competencias y del logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa.

El currículo es el eje fundamental en la formación profesional, si este no está diseñado para cumplir determinados objetivos o para desarrollar determinadas competencias, el egresado no tendrá las capacidades correspondientes que lo harán cumplir determinadas funciones de manera efectiva. El currículo debe rediseñarse con periodicidad de acuerdo a las necesidades que son demandadas por la creciente globalización en el que está sumergida la región centroamericana. En Guatemala las distintas universidades privadas y la única estatal (Universidad de San Carlos de Guatemala), proponen distintas redes curriculares de las carreras de carácter agroindustrial, de manera que logren abarcar nichos diferentes de éste sector.

3.4 Características elementales del currículo de las carreras de Ingeniería en Alimentos y sus afines en Guatemala

Las redes curriculares de las carreras de Ingeniería en Alimentos, están en algunos casos diseñadas de acuerdo a las necesidades del sector empleador y está limitada por la ausencia de determinados recursos que faciliten el desarrollo de competencias. Guatemala tiene limitantes en recursos por lo que para competir en este mundo globalizado se tienen que proveer de determinadas competencias básicas en el manejo de las ciencias exactas (matemática y química por ejemplo) que permitirán la comprensión de fenómenos bioquímicos y fisicoquímicos que estarán presentes en los procesos de transformación de los alimentos. Los componentes de compromiso social y del cuidado del medio ambiente pasan a un segundo plano, debido a la fuerte exigencia en campo de las ciencias exactas.

3.5 El proceso de reforma curricular para mejorar la calidad del perfil de egreso

El proceso de reforma curricular está ligado al mejoramiento del perfil de egreso del estudiante o egresado, debido a que cuando el perfil de egreso ya no es acorde por distintas circunstancias, es necesario una reforma del currículo de estudios, para mejorar el desempeño en el campo laboral o en nivel superior subsiguiente de estudios. En asuntos de reforma curricular se puede poner de ejemplo a lo ocurrido en el Estado de México, que según (Larrauri Torroella, 2005) se publicó lo siguiente en la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos en su edición del 1º. y 2º. trimestres del año 2005:

La reforma de los planes y programas de estudio para la formación inicial de profesores de educación básica es un componente del Programa para la Transformación y Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales que la Secretaría de Educación Pública (SEP) puso en marcha, a partir del ciclo escolar 1996-1997, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas.

Dicho programa se sustenta en el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, documento eje de la política educativa del gobierno zedillista, en el que se pretendió hacer consecuente la formación inicial de maestros con los requerimientos de la educación básica planteados en el mismo documento.

Como resultado de una serie de acciones de evaluación en los ámbitos nacional y locales sobre el vínculo entre educación básica y formación de docentes en el contexto de la modernización educativa se determinó, entre otras necesidades, el cambio curricular en

la formación inicial normalista; de ahí que a partir del ciclo escolar 1997-1998 se implementó un nuevo plan de estudios para la licenciatura en educación primaria, después del cual vendrían equivalentes modificaciones para las licenciaturas en preescolar y secundaria p.90.

El ejemplo de reforma curricular citado para el caso del Estado de México es un claro ejemplo de que cuando la calidad de la formación de los docentes evidenciado en las clases que imparten o en la formación que propician ya no es congruente (dicho de otro modo el desempeño profesional ya no es acorde) o tiene deficiencias, es necesario una reforma, para que la pertinencia de la función docente se perfeccione.

Uno de los objetivos de la gestión de la calidad es la mejora continua. Desde otro punto de vista un sistema dejaría de tener vigencia y otros sistemas que si tienen la apertura a los cambios se agenciarán de los espacios en los que se desarrollan, por lo tanto no se debe dejar de ser vigente, para ello se necesita de la apertura a los cambios. Las opciones de mejora del perfil de un profesional deben enfocarse en los constantes cambios recurrentes debido a la globalización, la realidad social y ambiental en el que se desarrolle el programa educacional.

Los procesos de reforma curricular deben ser cuidadosamente trabajados e implementados debido a que se tiene que tomar en consideración los elementos del currículo que ya están obsoletos y aquellos que deben ser implementados.

3.6 Perfil de egreso

Para las realidades de los sistemas educativos en Latinoamérica es importante definir el perfil de egreso de un programa educativo debido a que en la afirmación o afirmaciones definidas en ello se puede determinar cuáles son las capacidades o competencias de la persona que culmina el currículo definido para tal efecto. Según (Barrera Gonzalez, , y otros, 2015) el perfil de egreso se define como:

...el conjunto integrado de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que se espera que el alumno tenga, domine y manifieste luego de haber aprobado todas las asignaturas de la malla curricular de su carrera e instancias evaluativas finales que son condición para su egreso y titulación, y que le permitirán un desempeño profesional o técnico competente p.2.

Para las realidades de la educación en países desarrollados como Estados Unidos, en las universidades más prestigiosas se privilegia las habilidades con las que cuenta el aspirante, por

lo que existe mucha exigencia en cuanto al manejo de las ciencias básicas previamente. Por otro lado, el desarrollo de la investigación es el eje de la formación del estudiante y determina su “perfil de egreso”, en las especialidades que indague hasta la culminación de sus estudios a nivel de Maestría o Doctorado, debido a que el nivel de Licenciatura (ellos denominan “college” al nivel de licenciatura) no se genera un perfil de egreso competitivo.

3.7 ¿Pertinencia de la formación o pertinencia del perfil de egreso?

Después del análisis teórico realizado en los temas anteriores se puede decir que la formación realizada en el currículo, debe estar íntimamente ligada a lo que se define en el perfil de egreso de un programa de estudios. De ahí la importancia de plantear perfiles de egreso “realistas” para que la *praxis* no éste alejada de lo que se trabaje en la formación estudiantil. Algunas instituciones educativas a nivel superior en Guatemala plantean perfiles de egreso muy irrealistas con la intención de atraer más estudiantes a sus aulas, pero se encuentran con la limitación de no poseer la infraestructura mínima para posibilitar el alcance de ese perfil de egreso ofrecido, a estas instituciones se les denomina en el medio como “de garaje” en alusión a que solo consiguen aulas puras, pero no cuentan con instalaciones con laboratorios y de experimentación, como por ejemplo para la formación de técnicos e ingenieros se necesita de instalaciones con laboratorios (de química, de computación, de biología, de análisis microbiológicos, etc) y áreas o recursos exclusivos para la experimentación (Viveros agrícolas, Plantas Pilotos, programas informáticos, etc) las cuales son necesarias para formación de técnicos e ingenieros.

3.8 Carreras de Ingeniería en Alimentos a nivel latinoamericano y sus perfiles de egreso

Con el objeto de fortalecer la percepción teórica de “perfil de egreso”, enseguida se hace una revisión de los perfiles de egreso de las carreras de Ingeniería en Alimentos que se desarrollan en las principales universidades latinoamericanas.

En la Universidad Nacional Autónoma de México, (Unam, 2018), se desarrolla la carrera de Ingeniería en Alimentos, la página web no presenta un perfil de egreso, pero sí se presenta un objetivo principal del programa, el cual es el siguiente

Su objetivo es formar profesionales críticos con sentido de liderazgo y ética profesional, con capacidades, habilidades y destrezas que contribuyan de manera significativa a la adaptación, desarrollo, innovación y administración de la ciencia y tecnología, aplicados

a la transformación y conservación de los alimentos, a fin de incidir en el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

El Tecnológico de Monterrey de México, (Itesm, 2018) define un programa denominado: Ingeniero en Industrias Alimentarias, el cual su perfil de egreso se define como:

Eres un profesional que aplica e integra conocimientos de ciencias básicas e ingeniería para desarrollar e innovar productos y procesos de transformación y conservación de alimentos. Desarrollarás, optimizarás y administrarás sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad, todo dentro de un marco legal, ético, normativo y sustentable.

En la (Universidad de Chile, 2018), se desarrolla el programa de Ingeniería en Alimentos el cual tiene el perfil de egreso siguiente:

El Ingeniero en Alimentos de la Universidad de Chile es un profesional con una sólida formación en ciencias, tecnología e ingeniería de los alimentos, que lo habilita para concebir, diseñar, implementar y operar de manera integral proyectos y equipos relacionados con la elaboración y conservación de materias primas y elaboradas; investigar, gestionar y dirigir equipos y procesos productivos con rigurosidad técnica, liderazgo y aplicando criterios de calidad e inocuidad, integrándose a equipos multidisciplinarios y aportando con su pericia y conocimientos a la resolución y generación de soluciones aplicadas e innovadoras para el mejoramiento continuo y optimización de procesos y productos que agreguen valor a éstos.

Con apego a la reglamentación legal y normativa sanitaria vigente, su ejercicio profesional se desarrolla con responsabilidad social, éticamente comprometido con el cuidado de la salud del ser humano y el respeto al medioambiente, atento a los problemas y necesidades alimentarias del país y su población y considerando las restricciones y alcances técnicos y económicos que se conjugan en la toma de decisiones relacionadas a su profesión.

El egresado se encuentra capacitado para insertarse de manera óptima en la industria, laboratorios, centros de investigación, u otras organizaciones, públicas o privadas, relacionados con el rubro de los alimentos, destacándose también por su constante preocupación por actualizar sus conocimientos y adaptarse a los cambios que día a día impone el medio laboral.

Los ámbitos en los que se encuentra habilitado son Investigación Aplicada, Industria e Ingeniería y Gestión.

3.9 El perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Alimentos y sus afines en Guatemala

Según (del Cid Chacón, 2016), el perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala es el siguiente:

El ingeniero en Alimentos se prepara en la ciencia y la tecnología relacionada con la producción de bienes alimenticios, por medio de procesos en los que intervienen cambios físicos, químicos y biológicos. En general aplica los conocimientos científicos al aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio del hombre y tiene en cuenta la influencia social y económica de su labor.

Por lo descrito en el perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la Universidad de San Carlos se puede concretizar que: este tipo de ingeniero se especializará en la formación en áreas importantes como transformación de materias primas para tener bienes alimenticios, desarrollo de productos alimenticios, que desde luego le permitirán desarrollarse en la industria de alimentos por su capacidad de interacción en equipos de trabajo; desde luego la industria de alimentos necesita este tipo de capacidades que le permitirán desarrollarse en este mundo competitivo a nivel de producción de bienes y con un comercio muy activo.

La carrera de Ingeniería en ciencias de los Alimentos de la Universidad del Valle de Guatemala denomina el perfil de egreso como un “perfil de graduado” que se define según (Valle, 2016):

Desarrolla procesos y productos de la industria de alimentos atendiendo normas de inocuidad y atributos de calidad que responden a las demandas del mercado.

Maneja adecuadamente la tecnología para la fabricación, procesamiento y envasado de alimentos.

Dirige o participa en la evaluación de proceso y productos de la industria de alimentos desarrollando sistema de gestión de calidad e inocuidad, asegurando la mejora continua.

Realiza investigación en el ámbito científico y de la industria de alimentos con la finalidad de satisfacer las necesidades del consumidor y optimizar el uso de la materia prima.

Diseña, desarrolla y evalúa proyectos agroindustriales y de inversión social de manera integral con emprendimiento para dar respuesta a necesidades de la industria y de la población guatemalteca.

Entre los aspectos que hay que destacar del perfil de graduado de este tipo de profesional de la Universidad del Valle de Guatemala se puede enfatizar que es un profesional capaz de investigar, dirigir los procesos de una industria de alimentos, asimismo diseña proyectos de carácter agroindustrial y maneja la tecnología para la fabricación y transformación de materias primas para satisfacer las necesidades de los consumidores.

En cuanto a la Universidad Rafael Landívar el perfil de egreso del Ingeniero en Industria de Alimentos es el siguiente:

“Es un profesional con la capacidad de caracterizar, formular y procesar alimentos para consumo humano y consumo animal. Proponiendo soluciones a los problemas de formulación, conservación, valor nutricional, procesos de transformación, tecnología de empaque y estrategias de distribución.

Será capaz de dirigir y ejecutar programas de higienización en plantas y fábricas procesadoras de productos alimenticios, previene riesgos físicos, químicos y biológicos durante los procesos, empaques, almacenamiento y distribución. Busca mantener el balance necesario entre un incremento en la producción y el uso racional de los recursos naturales y la vitalidad de mantener un medio ambiente saludable.

El futuro ingeniero en industria de alimentos podrá desarrollarse profesionalmente en el diseño, establecimiento, mejora, expansión y arranque de plantas procesadoras de alimentos. La dirección y creación de empresas del sector alimenticio. Colaborar con el sector social para integrar a la pequeña industria, tratando de adaptar procesos tradicionales de conservación y transformación de alimentos con recursos naturales propios.

Este tipo de perfil es más abierto debido a que el Ingeniero en Industria de Alimentos procesa, formula y caracteriza alimentos para consumo humano y alimentos para consumo animal, por lo que no existe la limitante de que el Ingeniero se pueda desempeñar a un tipo específico de industria de alimentos, es decir que el profesional solo se dedique a procesar alimentos para

consumo humano, o para consumo animal; por otro lado este tipo de profesional diseña, crea y colabora en el arranque de plantas procesadoras de alimentos.

En cuanto a la carrera de a nivel de licenciatura de Ingeniería en Industria alimenticia, desarrollada en el Instituto Tecnológico Maya de Estudios Superiores, se tiene el siguiente perfil de egreso, que según (ITMES, 2016), es el siguiente:

El/a profesional egresado/a a nivel de licenciatura en Industria Alimentaria estará en capacidad de:

Aplicar métodos y técnicas de investigación en la Industria Alimentaria, métodos y técnicas de la producción en la Industria Alimentaria, métodos y técnicas de administración industrial, administrar proyectos relacionados con la Industria Alimentaria.

Promover, planificar, organizar, dirigir políticas planes, programas, proyectos y actividades de desarrollo en la Industria alimentaria.

Promover, planificar, organizar y dirigir la creación de empresas comunitarias y propias, en el campo de la industria alimentaria.

Será crítico/a y analítico/a, creativo/a, positivo/a, emprendedor/a y perseverante, realista y pragmático/a y solidario/a.

Por lo descrito en el perfil de egreso, de la carrera está enfocada a desarrollarse como promotora del desarrollo, promoviendo la creación empresas comunitarias que transformen alimentos, aunado a esto el Instituto Tecnológico Maya de Estudios Superiores –ITMES-, dentro de su visión se encuentra el tener estrecha relación con las comunidades mayas de su entorno para propiciar su desarrollo (ITMES, 2016). También es de mucha importancia mencionar que el Instituto Tecnológico Maya de Estudios superiores se encuentra funcionando en la finca municipal Chipar, San Juan Chamelco, Alta Verapaz.

En el Centro Universitario del Sur, con sede en la ciudad de Escuintla se tiene en funcionamiento la carrera de Ingeniería Agroindustrial la cual según (Cunsur, 2016), tiene el siguiente perfil de egreso:

“El Ingeniero Agroindustrial es el profesional universitario capacitado científica y tecnológicamente para dirigir empresas industriales que se dedican al cultivo y

procesamiento de materias primas de origen agrícola, pecuario, pesquero, forestal, o productos de las mismas para llevarlos a un mayor grado de elaboración.

Adicionalmente a ello, el Ingeniero Agroindustrial está en capacidad de contribuir al desarrollo de nuevas industrias, efectuando los estudios de factibilidad correspondientes; asesorar la ejecución de proyectos agroindustriales tanto gubernamentales como privados, que tiendan a una mejor utilización de la producción nacional; desarrollar técnicas de conservación y procesamiento apropiadas a las condiciones del país, elaborar estudios de impacto ambiental y adaptar tecnología generada en otros países”.

En cuanto a este perfil de egreso se puede definir que este tipo de profesional no se limita a pertenecer a la industria de alimentos sino también a la industria de transformación de materias primas de origen natural para uso no comestible, las capacidades por lo tanto se difuminan en cuanto a tener un profesional que se dedique a velar por las estrictas normas que se utilizan en la producción de alimentos y permitan su inocuidad y un profesional que no es demasiado estricto porque los productos que tiene a su cargo transformar no son de utilización como posibles nutrimentos.

La Carrera de Ingeniería en Industrias agropecuarias y forestales que se desarrolla en la Escuela Nacional Central de Agricultura, con sede en la finca Bárcenas del municipio de Villa Nueva, en el departamento de Guatemala, la cual según la Escuela Nacional Central de Agricultura en coordinación con la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Agronomía de la Usac (ENCA, Ingeniería, 2016), posee el siguiente perfil de egreso:

“El egresado de la carrera estará en capacidad de identificarse y comprometerse con el desarrollo del país mediante la transformación primaria y secundaria de los productos agropecuarios, forestales e hidrobiológicos.

Adicionalmente, poseerá y aplicará conocimientos de matemática, química, física, biología y sus ramas conexas, en áreas de producción y control de calidad en los procesos y productos de la industria. Además, habrá desarrollado habilidades para aplicar la metodología de la investigación para generar o adoptar nuevos conocimientos tecnológicos agroindustriales para el desarrollo industrial de Guatemala.

El profesional formado, adicionalmente, podrá gestionar, desarrollar y evaluar proyectos, así como administrar y operar plantas agroindustriales de transformación de

productos agropecuarios, forestales e hidrobiológicos bajo el esquema de calidad total. El ingeniero en industrias agropecuarias y forestales deberá manifestar actitudes de solidaridad y respeto hacia los demás y evidenciar valores éticos y cívicos en sus relaciones interpersonales”.

Este tipo de perfil de profesional de ésta carrera solo es afín en mínima parte al perfil de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que se puede decir que las capacidades son más generales en cuanto a la transformación de materias primas para producir alimentos, debido a que este profesional también tiene las capacidades para transformar materias primas para uso no comestible y también transforma materias primas de origen forestal a nivel industrial.

3.10 La investigación cuantitativa

La investigación cuantitativa prioriza la obtención de datos numéricos en los experimentos que se realiza. La mayor parte de las disciplinas científicas utilizan este tipo de investigación para su desarrollo. Según, Mendoza (2018) de la Universidad Tecnológica Latinoamericana, -Utel, en uno de los blogs, tiene ésta definición al respecto:

La investigación cuantitativa permite unificar y analizar los datos numéricos sobre variables previamente determinadas. Estudia la relación entre los elementos que han sido cuantificados y facilita la interpretación de los resultados.

Este tipo de investigación construye una relación entre los elementos numéricos y los objetivos que se pretenden cumplir mediante un modelo lineal o exponencial.

Está basada en la recopilación y en el análisis de los datos que fueron obtenidos, por medio de la aplicación de instrumentos investigativos.

El proceso de investigación cuantitativa, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) consta de las siguientes fases:

Fase 1: Idea

Fase 2: Planteamiento del problema

Fase 3: Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico

Fase 4: Visualización del alcance del estudio

Fase 5: Elaboración de hipótesis y definición de variables

Fase 6: Desarrollo del diseño de Investigación

Fase 7: Definición y selección de la muestra

Fase 8: Recolección de los datos

Fase 9: Análisis de los datos

Fase 10: Elaboración del reporte resultados (p. 5)de

La investigación cuantitativa tiene determinadas desventajas en cuanto a su aplicación, según la página web, (Explorable.com, 2018) se tienen las siguientes desventajas:

- a) Los experimentos cuantitativos pueden ser difíciles y costosos y exigen mucho tiempo para su realización.
- b) Se deben planear cuidadosamente para asegurar que exista una aleatoriedad completa y una designación correcta de los grupos de control.
- c) Generalmente, los estudios cuantitativos exigen un análisis estadístico extenso, que puede ser complicado debido a que la mayoría de los científicos no son estadísticos.
- d) El campo del estudio estadístico es una disciplina científica en sí y puede resultar difícil para los que no son matemáticos.
- e) Además, los requisitos para la confirmación estadística exitosa de los resultados son muy estrictos.
- f) Existen muy pocos experimentos que exhaustivamente prueben una hipótesis; generalmente existe cierta ambigüedad, que requiere repetir las pruebas y perfeccionar el diseño.

3.10.1. Diferencia entre investigación experimental cuantitativa e investigación no experimental cuantitativa

En la investigación experimental cuantitativa hay manipulación de variable independiente, para verificar el efecto de esas variaciones, mientras que en la investigación no experimental cuantitativa no hay manipulación de la variable independiente, y para ello se utilizan como instrumento de recolección de datos las encuestas de opinión. Para mejorar la concepción de esta diferencia, en el libro de Metodología de la Investigación de Hernández, *et al*, (Hernández

Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), se tiene el siguiente ejemplo y su respectiva descripción:

Vamos a suponer que un investigador desea analizar el efecto que produce el consumo de alcohol sobre los reflejos humanos. Su hipótesis es: “a mayor consumo de alcohol, mayor lentitud en los reflejos de las personas”. Si decidiera seguir un enfoque experimental, asignaría al azar los sujetos a varios grupos. Supóngase cuatro grupos: un primer grupo donde los participantes ingirieran un elevado consumo de alcohol (siete copas de tequila o brandy), un segundo grupo que tuviera un consumo medio de alcohol (cuatro copas), un tercer grupo que bebiera un consumo bajo de alcohol (una sola copa) y un cuarto grupo de control que no ingiriera nada de alcohol. Controlaría el lapso en el que todos los sujetos consumen su “ración” de alcohol (copa o copas), así como otros factores (misma bebida, cantidad de alcohol servida en cada copa, etc.). Finalmente mediría la calidad de la respuesta de los reflejos en cada participante y compararía los grupos, para determinar el efecto del consumo de alcohol sobre los reflejos humanos, así probaría o refutaría su hipótesis.

Desde luego, el enfoque podría ser cuasiexperimental (grupos intactos) o asignar los sujetos a los grupos por emparejamiento (digamos en cuanto al género, que influye en la resistencia al alcohol, pues la mayoría de las mujeres suelen tolerar menos cantidades que los hombres).

Por el contrario, si decidiera seguir un enfoque no experimental, el investigador podría acudir a lugares donde se localicen distintas personas con diferentes consumos de alcohol (por ejemplo, oficinas donde se haga la prueba de nivel de consumo del alcohol, como una estación de policía). Encontraría a personas que han bebido cantidades elevadas, medias y bajas de alcohol, así como a quienes no lo han ingerido. Mediría la calidad de sus reflejos, llevaría a cabo sus comparaciones y establecería el efecto del consumo de alcohol sobre los reflejos humanos, analizando si aporta evidencia en favor o en contra de su hipótesis.

En un estudio experimental se construye el contexto y se manipula de manera intencional la variable independiente (en este caso, el consumo de alcohol) y se observa el efecto de esta manipulación sobre la variable dependiente (aquí, la calidad de los reflejos). Es decir, el investigador influyó directamente en el grado de consumo de alcohol de los

participantes. En la investigación no experimental no hay ni manipulación ni asignación al azar. Los sujetos ya habían consumido cierto nivel de alcohol y en este hecho el investigador no tuvo nada que ver: no influyó en la cantidad de consumo de alcohol de los participantes. Era una situación que ya existía, ajena al control directo que hay en un experimento. En la investigación no experimental se eligieron personas con diferentes niveles de consumo, los cuales se generaron por muchas causas, pero no por la manipulación intencional y previa del consumo de alcohol. En resumen, en un estudio no experimental los individuos ya pertenecían a un grupo o nivel determinado de la variable independiente por autoselección (p. 153).

3.10.2 La encuesta

La encuesta es una de las técnicas que más se utilizan por su versatilidad en cuanto a la recolección de datos para indagar sobre un tema determinado. El centro de Investigaciones sociológicas en su página web tiene la siguiente definición: “La encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos” (Investigaciones sociológicas, 2016).

3.10.3 La muestra de una población finita

Para estudiar una población se tiene determinadas limitaciones en cuanto a lograr obtener información de los mismos, debido a cuestiones de tiempo, localización, movilización, presupuesto. Por tales motivos se necesita obtener información de una población finita a través de la determinación de una muestra representativa. Hay determinados inconvenientes con el uso de la encuesta entre los que se puede mencionar están los sesgos debido a errores de toma de la muestra.

3.10.4 Muestreo estratificado

Cuando una población es finita y a la vez está dividida en diferentes estratos o conglomerados es necesario establecer cuáles son los estratos, para tomar muestras aleatorias simples, para lograr que la misma sea representativa y por ende lograr una fiabilidad en los resultados obtenidos en la investigación que se realizó. Según Hernández, et al. (2014), “La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra

para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral” (p.181). En otras palabras el tamaño de la muestra para cada estrato, es proporcionalmente más grande respecto de su tamaño.

3.11 La investigación descriptiva

Este tipo de investigación tiene mucha similitud con el tipo de investigación no experimental cuantitativa debido a que no tiene influencia en la variable independiente, de hecho la investigación descriptiva no define variables. Según Lifeder.com (2018) la diferencia sustancial se fundamenta en la observación de los fenómenos que genera una visualización general del panorama de los sujetos de estudio y el comportamiento que tienen, sin llegar a generar explicaciones del “Por qué?” ocurren de tal comportamiento, sino se enfoca en describir el “Qué” y el “Cuál?” de la situación investigada, y los métodos de recolección de datos utilizados para este tipo de investigación son la observación, el estudio de casos y las encuestas. Mientras que las disciplinas científicas que más utilizan este tipo de investigación, son las Ciencias Sociales y la Psicología según la página web (Explorable.com, 2018).

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

2.1 Análisis del perfil de egreso actual del ingeniero en alimentos de la Usac

El perfil de egreso actual del Ingeniero en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala según (del Cid Chacón, 2016), es el siguiente:

El ingeniero en Alimentos se prepara en la ciencia y la tecnología relacionada con la producción de bienes alimenticios, por medio de procesos en los que intervienen cambios físicos, químicos y biológicos. En general aplica los conocimientos científicos al aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio del hombre y tiene en cuenta la influencia social y económica de su labor.

Para su mejor análisis se ha dividido lo descrito en el perfil de egreso actual, en cada una de las siguientes afirmaciones:

a) Se prepara en la ciencia para la producción de bienes alimenticios

Es un profesional preparado en cada una de las áreas de conocimientos referentes en la producción de alimentos, por lo que es capaz de diferenciar las operaciones unitarias en el procesamiento de alimentos de determinada unidad productiva; y es capaz de establecer que parámetros se deben controlar en los distintos procesos de elaboración de alimentos, habiendo determinado previamente los puntos críticos de control.

b) Se prepara en la tecnología para la producción de bienes alimenticios

El Ingeniero en Alimentos es capaz de elaborar alimentos a nivel de laboratorio, con la finalidad de masificarlo a nivel industrial previendo controlar los parámetros de calidad inherentes que garantizarían una vida útil del producto alimenticio. Su preparación en tecnología de alimentos le permite analizar los cambios físicos, químicos y biológicos que se dan en las materias primas alimenticias (antes del procesado), durante el procesado del alimento y después del procesado del alimento, tomando en cuenta factores ambientales, almacenamiento, tipos de embalajes y empaques utilizados y tipos de aditivos utilizados.

c) Aplica conocimientos al aprovechamiento de recursos naturales en beneficio del hombre

Tiene la capacidad de utilizar sus conocimientos para analizar el aprovechamiento de nuevas materias primas que se producen en el país, para su virtual investigación y procesamiento para generar productos para su uso como pienso y/o como alimento humano. Esto permitirá que la unidad productiva diversifique sus mercancías y mejore su posición en el mundo globalizado que se tiene.

d) Tiene conciencia de su influencia social y económica

Tiene conocimiento de su impacto como ente de cambio en cuanto a la dignificación de las personas en cada una de las unidades productivas en las que se desempeña, buscando el promocionamiento del talento humano que impacte con un mejor desarrollo económico de la sociedad.

Algo importante que se determina es el hecho de que el actual perfil de egreso no contempla la sensibilidad en cuanto al deterioro ambiental que se tiene en Guatemala, por lo que es una de las deficiencias que se observa. En cuanto a la sensibilidad social se encuentra en parte limitada por la cantidad de cursos que fomentan la misma.

2.2 Categorización de las capacidades y conocimientos para su inclusión en las competencias genéricas

Para lograr el análisis estadístico a través de la Prueba de Ji Cuadrado a los datos obtenidos del numeral 4 (Valoración de los estudios de titulación) de la encuesta a egresados (*véase* apéndice 2: instrumento utilizado, en página No. 99), previamente se llevó a cabo la categorización de las capacidades, conocimientos, actitudes en cuatro tipos de competencias genéricas que son: competencias sistémicas, interpersonales, gerenciales e instrumentales que desarrolla el Ingeniero en Alimentos de la Usac.

Las competencias sistémicas son aquellas competencias conformadas por conocimientos sobre la realidad en el que se desenvuelve es profesional y disposiciones que permitan su desarrollo profesional en la organización (Córdoba, 2017).

Tabla 2: competencias sistémicas

Sensibilidad por temas medioambientales
Aprendizaje autónomo
Creatividad o innovación
Reconocimiento de diversidad y multiculturalidad
Conocimiento de las problemas sociales del país
Sensibilidad por temas de equidad y pobreza

Fuente: elaboración propia, 2017.

El segundo grupo de competencias lo conforman las capacidades, habilidades y disposiciones que permiten un desarrollo interpersonal la cual permite al individuo desarrollarse en las sociedades laborales y también permiten su identificación con la organización, que desde luego permite un desarrollo de la empresa. Asimismo promueve la empatía de los egresados (Córdoba, 2017).

Tabla 3: competencias interpersonales

Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
Trabajo en equipo de carácter unidisciplinar.
Compromiso ético
Capacidad de establecer relaciones interpersonales
Habilidades en las relaciones interpersonales
Iniciativa y espíritu emprendedor
Adaptación a nuevas situaciones en la vida laboral

Fuente: elaboración propia, 2017

Las competencias gerenciales son las que permiten al Ingeniero en Alimentos una visualización a futuro de la organización, asimismo permite una capacidad analítica de los principales problemas de la organización y la toma de las mejores decisiones para la evolución de la misma (Córdoba, 2017).

Tabla 4: competencias gerenciales

Razonamiento crítico
Capacidad de gestión de la información
Capacidad de organización y planificación
Capacidad en la toma de decisiones
Liderazgo
Trabajo en un contexto internacional
Capacidad de análisis y síntesis

Fuente: elaboración propia, 2017.

Las competencias instrumentales la conforman aquellos conocimientos sobre tecnología de alimentos, capacidades metódicas, habilidades cognitivas y destrezas tecnológicas que permiten al Ingeniero en Alimentos ser versátil (Córdoba, 2017).

Tabla 5: competencias instrumentales

Conocimientos básicos de la ciencia y tecnología alimentaria
Comunicación oral y escrita
Motivación por la calidad
Resolución de problemas de la industria alimenticia
Capacidad de proporcionar soluciones a los problemas de desnutrición en el país
Conocimientos sobre exportación de productos alimenticios
Conocimientos de lengua extranjera
Conocimientos de informática

Fuente: elaboración propia, 2017.

2.3 Prueba de Ji cuadrado

Esta prueba se realizó con el propósito de comprobar si dependen las competencias genéricas adquiridas por el Ingeniero en Alimentos en su formación estudiantil respecto a las competencias que utiliza en el ejercicio de su profesión.

2.3.1 Realización de los cálculos para prueba de Ji cuadrado

A continuación se encuentran los cálculos realizados a la sumatoria puntajes obtenido por las competencias genéricas.

Aplice una prueba de X^2 para el siguiente caso:

	Competencias genéricas	Necesarias para la profesión		Adquiridas en la formación estudiantil		TOTAL
1	Competencias sistémicas	3762		2247		6009
			3614.96		2394	
2	Competencias interpersonales	7121		4272		11393
			6853.93		4539	
3	Competencias gerenciales	2537		1546		4083
			2456.3		1627	
4	Competencias instrumentales	13420		9710		23130
			13914.8		9215	
	TOTAL	26840		17775		44615
	X^2C :	5.980690583		9.030758664		
		10.40658155		15.71379178		
		2.651497886		4.003724515		
		17.59534532		26.56872397		
		36.63411535		55.31699893	91.95	
	Grados de libertad	3				
	X^2t :	12.84	Con un nivel de significancia del 0.005			
	CONCLUSIÓN:	Las competencias genéricas adquiridas dependen respecto de su necesidad de uso en el ejercicio de la profesión debido a que x^2C , es mayor que X^2t .				

Fuente: elaboración propia, 2017.

Estos cálculos determinan que las competencias genéricas adquiridas por el Ingeniero en Alimentos tienen dependencia respecto a su necesidad en el ejercicio de su profesión (necesarias) (x^2C , es mayor que x^2t), por lo que se debe hacer una revisión de los contenidos curriculares de los cursos afines a las competencias sistémicas inicialmente, debido a que son éste tipo de competencias las que mostraron menor porcentaje de dependencia que obtuvieron un total de 3762 puntos en cuanto a ser necesarias para la profesión y obtuvieron 2247 puntos

en cuanto a las adquiridas en la formación estudiantil, en orden de importancia también hay que revisar los cursos relacionadas a las competencias interpersonales, gerenciales e instrumentales.

2.2 Cálculo del porcentaje de dependencia de las competencias

El porcentaje de dependencia de las competencias analizadas se calcula de la siguiente manera:

Para el caso de las competencias sistémicas se calculó de la siguiente manera:

Primero se toma como 100% el número de puntos obtenidos por las competencias sistémicas en la opinión de egresados “en cuanto a ser necesarias para la profesión” (equivale a 3762 puntos), seguidamente se averigua a cuanto equivale en porcentaje los puntos obtenidos en la opinión de los egresados, por esta competencia “en cuanto a ser adquiridas en la formación estudiantil”, (equivale a 2247 puntos), por lo que se utilizó una regla de tres simple para llevar a cabo el cálculo.

$$3762 \text{ ----- } 100$$

$$2247 \text{ ----- } X$$

$$X: \quad (2247*100)/3762.$$

$$X: \quad 59.72\%$$

Del cálculo anterior se puede decir que el porcentaje de pertinencia de las competencias sistémicas equivale a 59.72%

Seguidamente se realizaron los mismos cálculos para las siguientes tipos de competencias obteniéndose los siguientes datos:

1. Sistémicas: 59.72%
2. Interpersonales: 59.99%
3. Gerenciales: 60.94%
4. Instrumentales: 72.35%

Para determinar el porcentaje de dependencia de las competencias genéricas se tuvo en consideración los puntajes obtenidos por las mismas, (es decir la sumatorias de puntajes de todas

las competencias analizadas), en este caso se tomaron los puntajes siguientes: “necesarias para la profesión” (equivale a 22680), y “adquiridas en la formación estudiantil” (equivale a 17775).

Realización del cálculo:

22680	-----	100
17775	-----	X

$$X: \quad (17775 \cdot 100) / 22680 \quad X: \quad 66.23\%$$

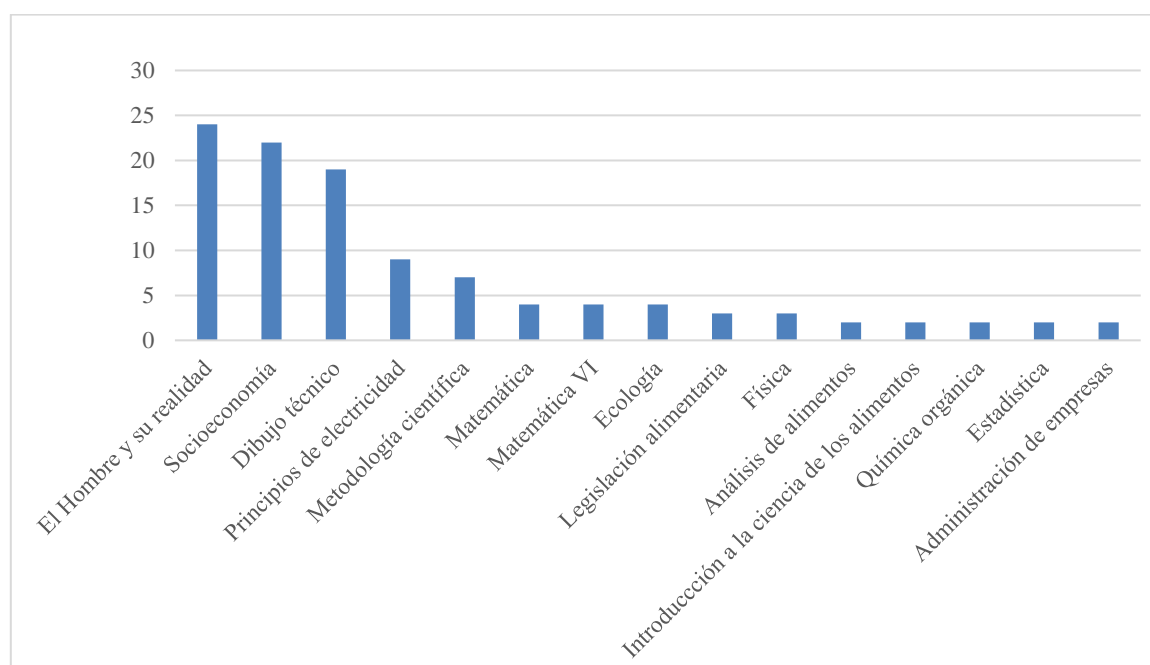
Se concluye que el porcentaje de dependencia entre los tipos de competencias equivale a un 66.23%.

2.4 Análisis de resultados varios

Los otros resultados de la encuesta realizada se analizan a continuación:

Se expone el nombre de los cursos que ha criterio de todos los encuestados, son los menos interesantes (véase gráfica No.1) a raíz de esta evidencia se propone el reemplazo de algunos cursos en el pensum de estudios actual. De acuerdo a las argumentaciones presentadas anteriormente se hace una propuesta de rediseño curricular del pensum de estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

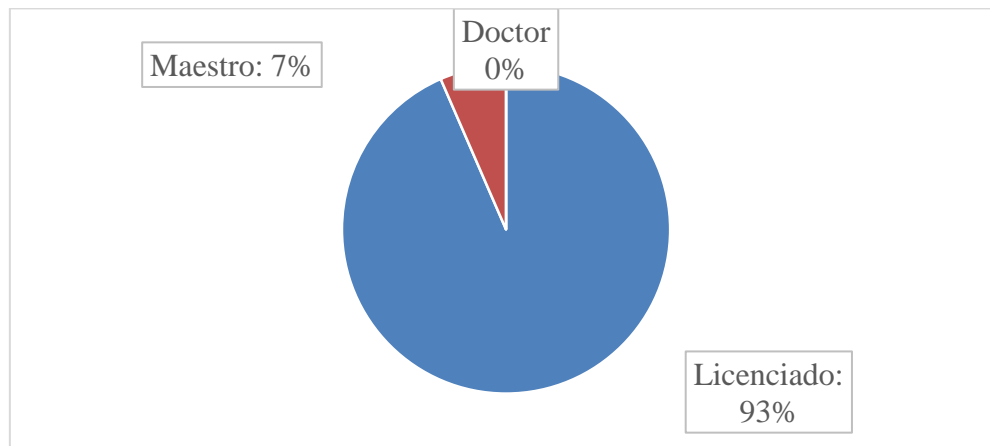
Gráfica 1: cursos menos interesantes



Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

Al observar los valores de la gráfica No. 2, se evidencia que la tendencia de los egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, es limitarse a estudiar algunas especializaciones requeridas por las unidades productivas, debido a que un bajo porcentaje de los encuestados (7%) ha estudiado una maestría y ninguno de los encuestados posee el grado académico de Doctorado, esto conduce a afirmar que el Ingeniero en Alimentos solo se dedica a mejorar su desempeño como asalariado o como emprendedor, descuidando la innovación e investigación en la ciencia de los alimentos; es decir, mejora sus competencias como profesional de la ingeniería; pero descuida el mejoramiento científico en el área de alimentos.

Gráfica 2: grado académico de los egresados encuestados



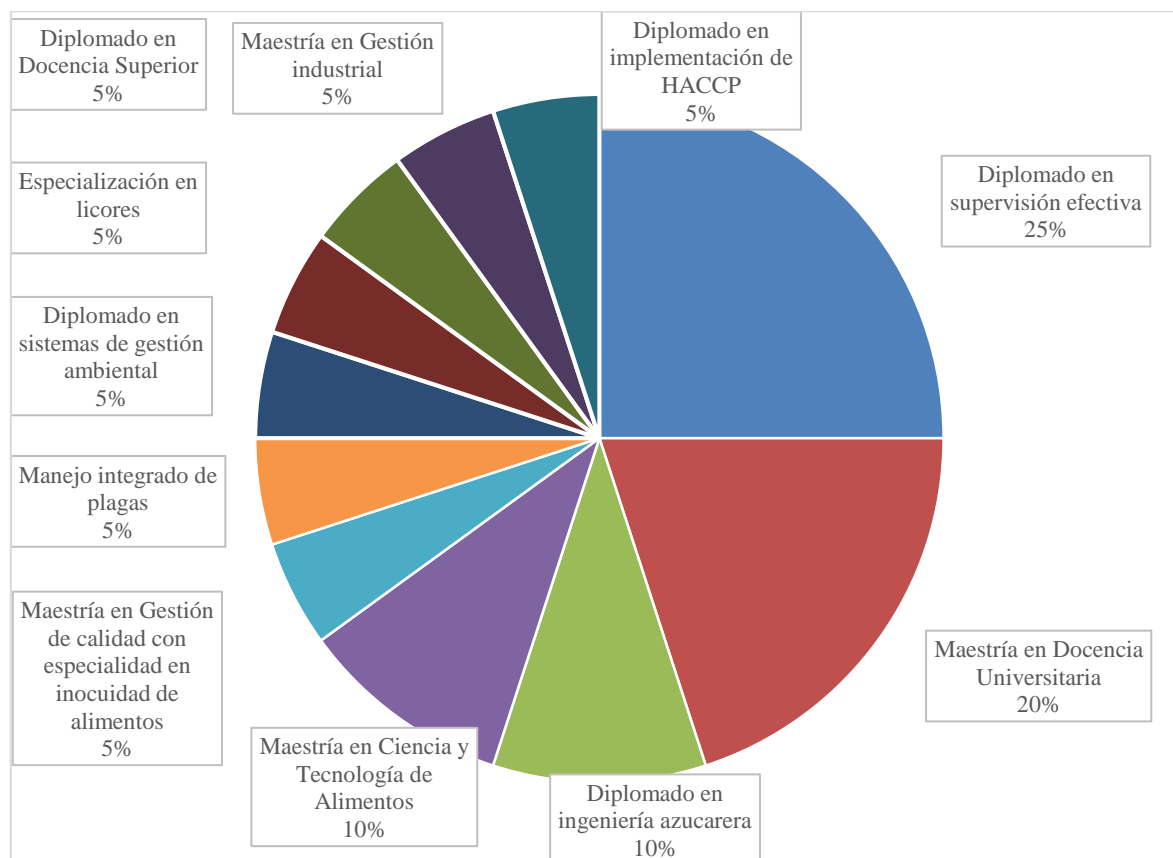
Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

Como se puede observar en la gráfica No. 3 en página 43, la mayor parte de los estudios de maestría están relacionados con la Ingeniería de procesos (en este caso la ingeniería de procesos industriales de alimentos). Las maestrías que tienen relación con los procesos de producción, investigación y gestión de los sistemas de calidad de los alimentos son: maestría en Gestión Industrial, maestría en Gestión de la Calidad con especialidad en inocuidad de alimentos y la maestría en Ciencia y Tecnología de alimentos.

En cuanto a otros estudios que han realizado los Ingenieros en Alimentos encuestados, confirman la aseveración realizada debido a que todos los diplomados y especializaciones tienen relación directa con los procesos de producción de alimentos a nivel industrial y solo es para mejorar el desempeño en el área ocupacional, existe una cantidad de ingenieros realizando estudios relacionados a una maestría (Suman un total del 40% de los encuestados), esto puede

conducir a afirmar que a mediano plazo existirá mayor cantidad de egresados con titulaciones de maestría.

Gráfica 3: titulaciones, diplomados y especializaciones obtenidas



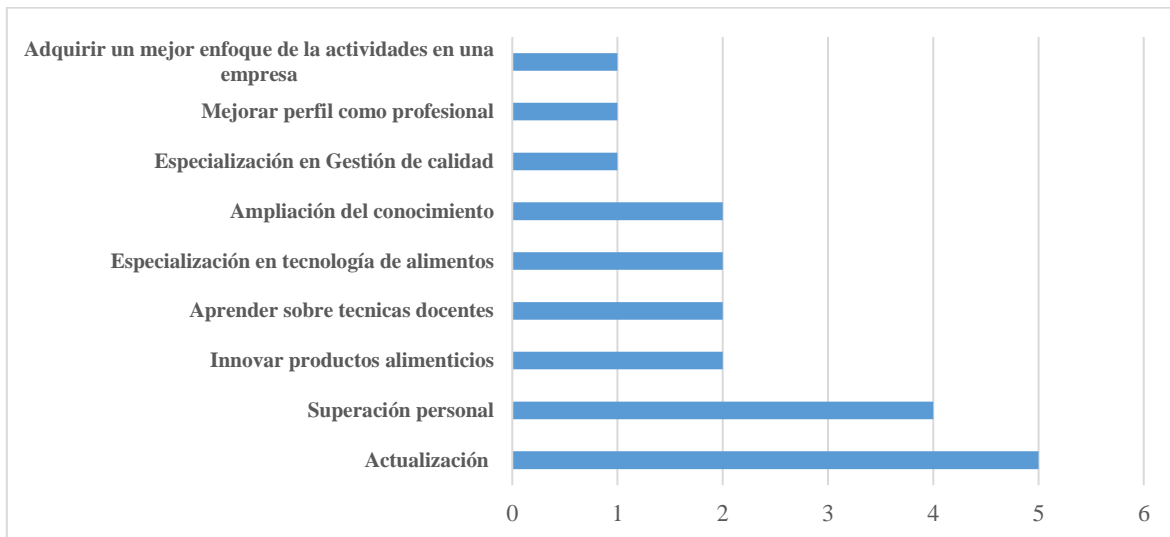
Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

Aun cuando la tendencia en otros países latinoamericanos como Colombia, Venezuela y Chile, es la de estudiar una maestría o un doctorado para lograr mejores espacios laborales, como puede apreciarse, el Ingeniero en Alimentos egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala escasamente está estudiando una maestría en alguna especialidad relacionada.

Entre las causas que limitan el estudio de una maestría lógicamente es la disponibilidad de tiempo, debido a que las unidades productivas poseen largas jornadas laborales que se amplían hasta el fin de semana creando una fuerte limitación que no permite la realización de tales estudios, consecuentemente es necesario realizar estudios a través de plataformas virtuales (*on line*) debido a ésta limitación.

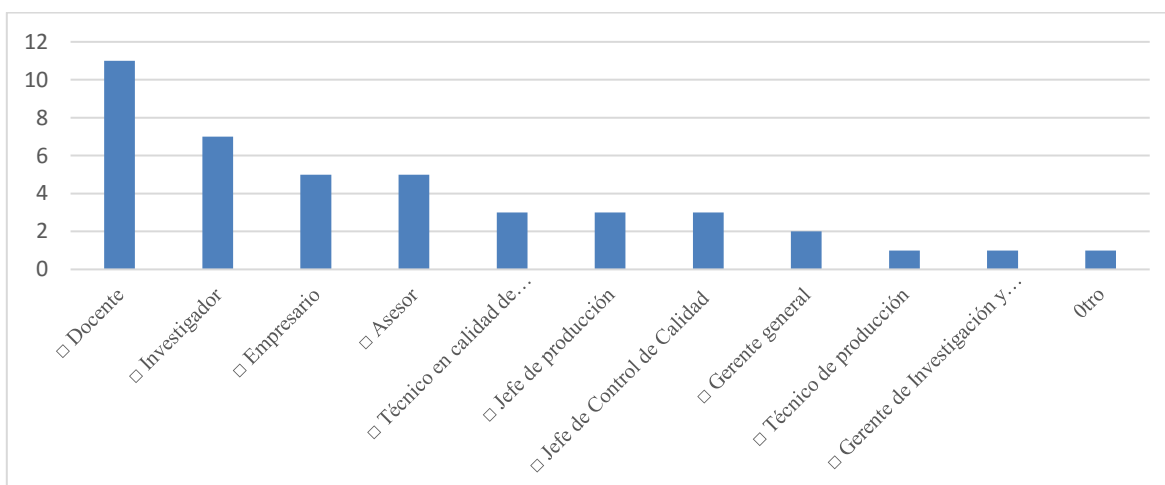
En cuanto a las causas que motivaron a los Ingenieros en Alimentos encuestados a realizar estudios, las que sobresalen están relacionadas con la actualización y ampliación de conocimientos, por superación personal, o por la necesidad de innovar productos alimenticios, entre otros, según se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 4: causas que motivaron a continuar estudios



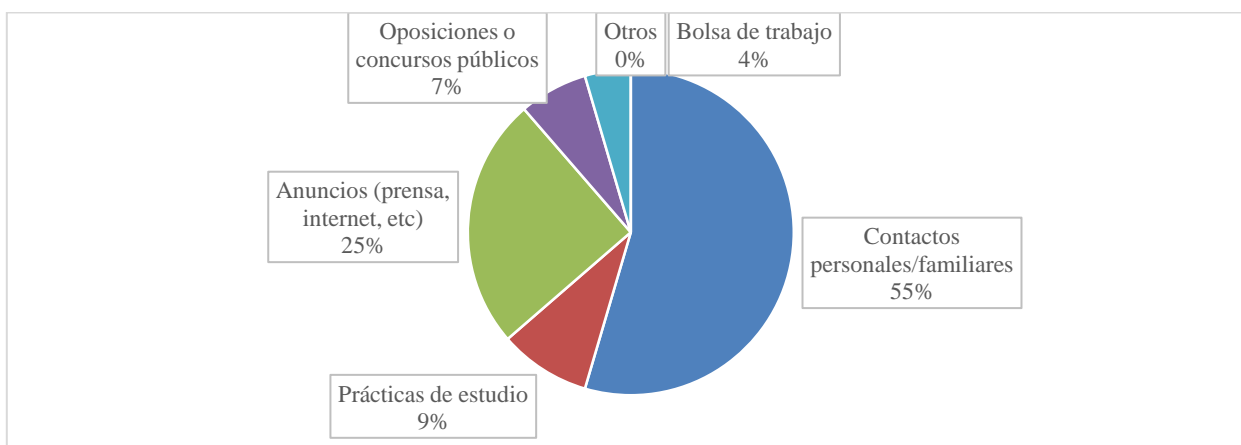
Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

El Ingeniero en Alimentos de la Usac cumple diversas funciones en la unidad productiva o de empleo en el que se desarrolla, entre las más notables se pueden mencionar: como docente del nivel medio y nivel superior de educación, como investigador tanto en la industria alimentaria como en instituciones gubernamentales, asimismo se destacan las funciones de empresario, de asesor y funciones inmersas en la gestión y control de calidad y de producción de alimentos (véase gráfica No. 5 en página 45). Uno de los principales hallazgos es la cantidad de Ingenieros en Alimentos en puestos de jefaturas y gerencias (tanto en el área de gestión de la calidad como en el área de producción de alimentos), que viene demandando en la Red curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Usac las competencias que consisten en la capacidad de gestionar, la capacidad de administrar los recursos y la capacidad de dirigir la empresa en la que se desarrolla, sabiendo que en la actualidad se tienen pocos cursos específicos que permitan el desarrollo de éstas capacidades.

Gráfica 5: función en la unidad productiva o de empleo

Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

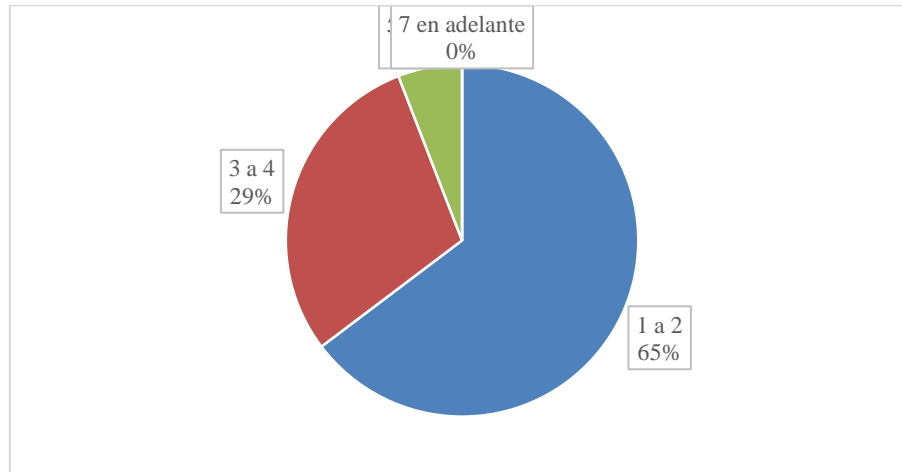
La capacidad de establecer relaciones interpersonales, es una de las necesidades en el perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, debido a que la mayor parte de los encuestados 55% (véase gráfica No. 6) respondió que la forma de acceso al trabajo actual fue mediante contactos personales y familiares. Aunado a esto los encuestados mencionaron que es uno de los aspectos negativos (segundo en importancia), es la falta de fomento de esta capacidad durante el desarrollo de los diferentes cursos. También es importante mencionar que el 25% de los Ingenieros en Alimentos encuestados accedieron al trabajo actual mediante una previa información en anuncios de prensa e internet.

Gráfica 6: forma de acceso al trabajo actual

Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

Existe estabilidad laboral del Ingeniero en Alimentos en cuanto a su permanencia en la unidad productiva en la que se desempeña, debido a lo que se puede observar en la siguiente gráfica, el 65% de los encuestados solo ha estado en una o dos organizaciones.

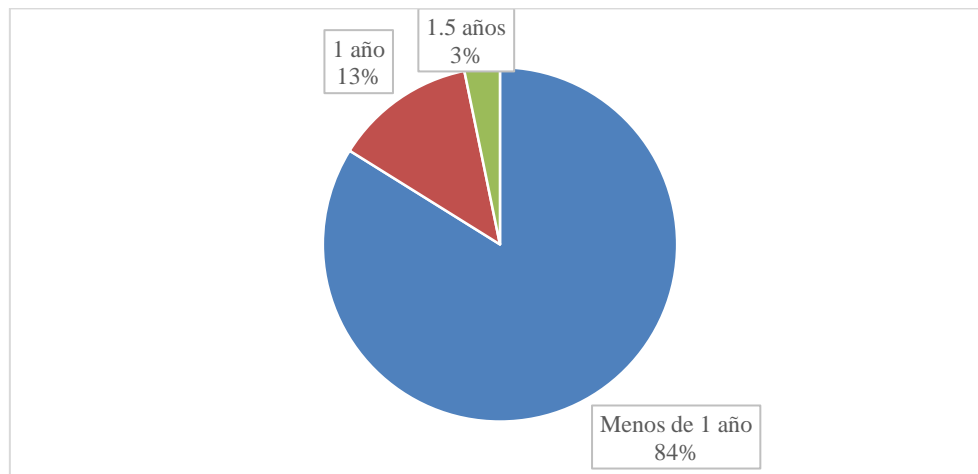
Gráfica 7: cantidad de empleos obtenidos



Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

El Ingeniero en Alimentos posee las capacidades necesarias para agenciarse de un empleo debido a que como se puede observar en la gráfica No. 8, más de 84%, consiguió empleo en menos de un año.

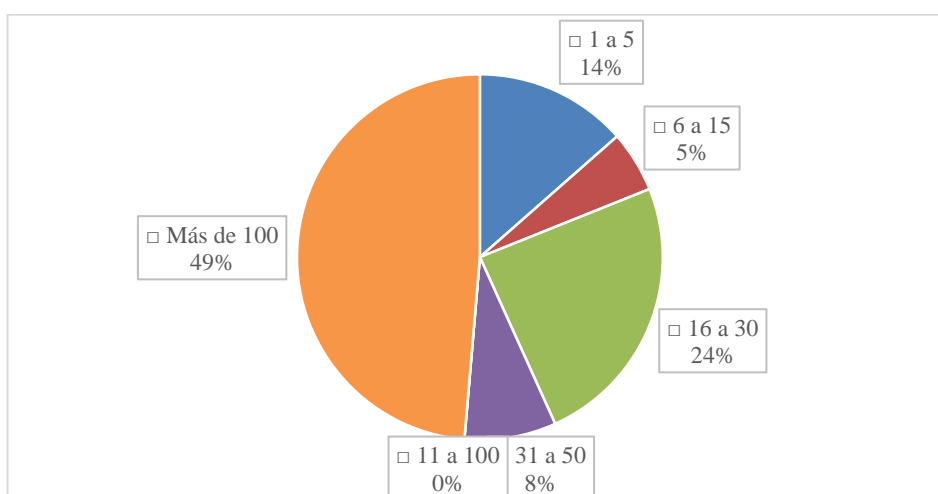
Gráfica 8: tiempo para conseguir empleo



Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

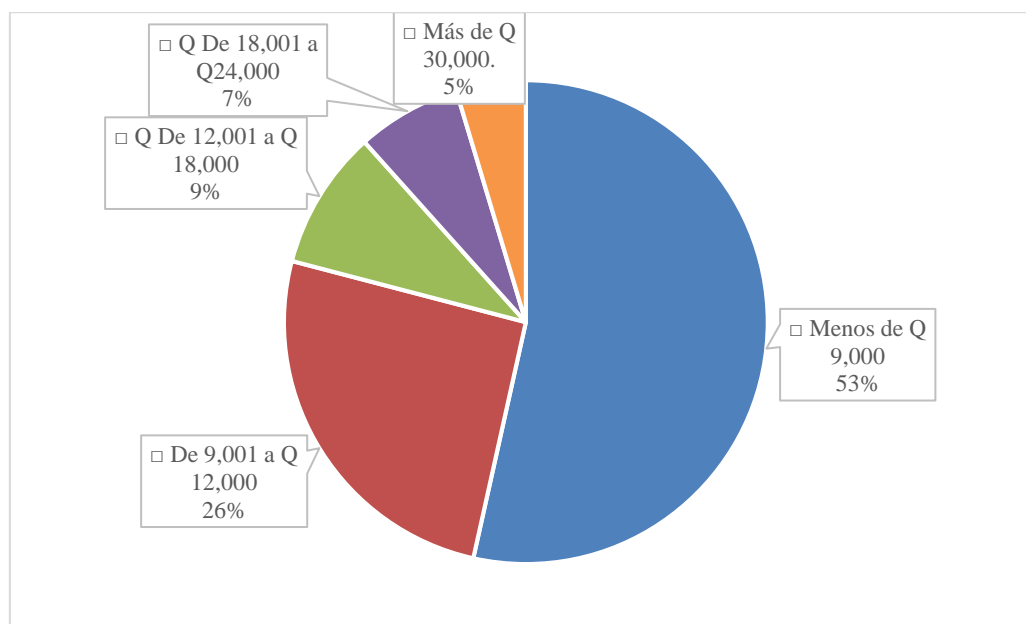
Un buen número de unidades productivas (49%), en el que laboran los Ingenieros en Alimentos encuestados (véase gráfica No. 9) posee más de 100 personas en su planilla laboral, este dato se contrasta con la retribución mensual que devenga el Ingeniero en Alimentos debido a que más del 53% devenga menos de Q 9,000.00 (véase gráfica No. 10).

Gráfica 9: cantidad de personas en la unidad productiva



Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

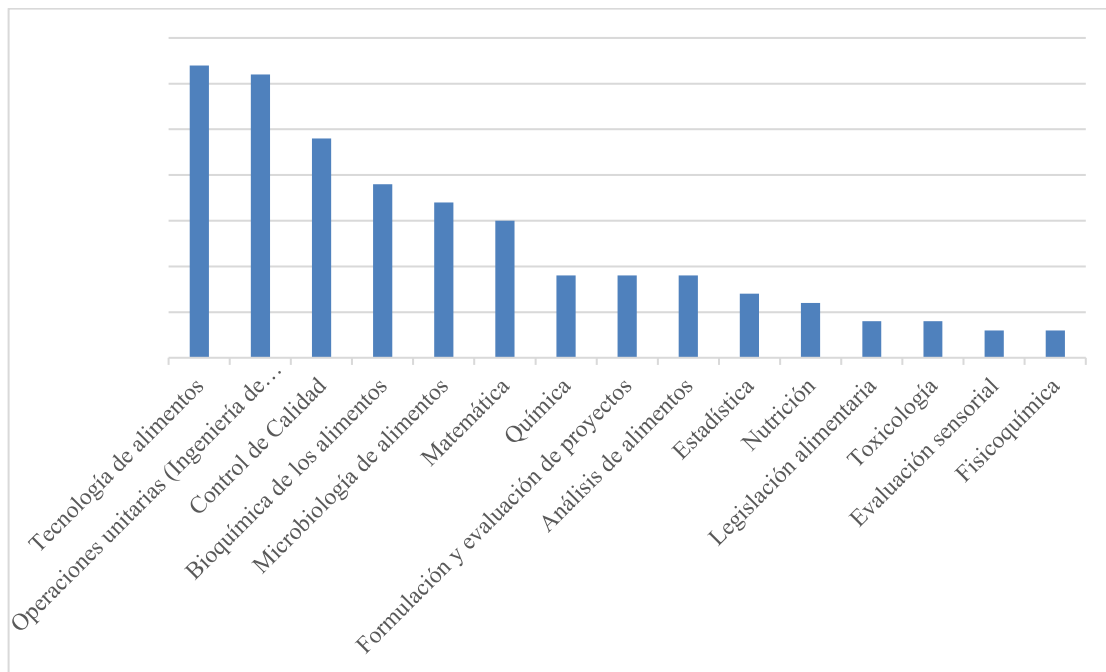
Gráfica 10: retribución bruta mensual



Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

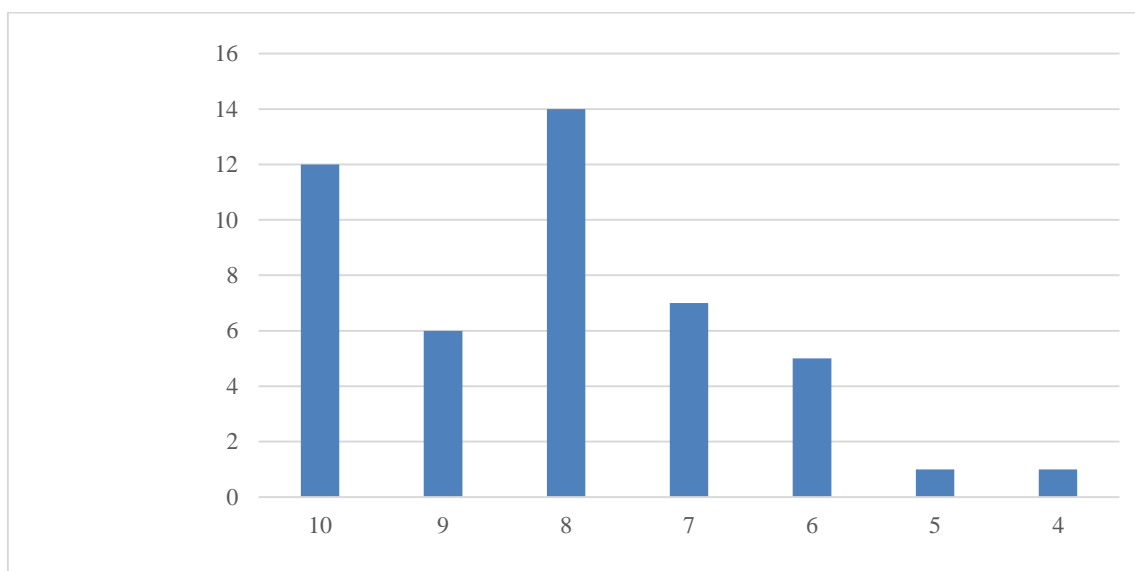
A criterio de los egresados encuestados los cursos que los estudiantes consideran más interesantes durante su formación estudiantil son los detallados en la gráfica No. 11. A juicio de ellos, estos cursos son los que han fortalecido su desempeño como profesionales de la Carrera de Ingeniería en Alimentos en las diversas áreas que ocupan ya sea en la industria alimentaria o no. Esto implica un mejor compromiso de parte del cuerpo docente para la impartición de estos cursos ya que se consideran el soporte principal de la Red Curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, por lo que los docentes se deben actualizar tanto en la forma como se deben facilitar estos cursos como también en la pertinencia de los contenidos de los mismos, para corroborar que cumplan con la cantidad y calidad respectiva.

Gráfica 11: cursos más interesantes



Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

Los egresados encuestados valoraron de manera global de su formación profesional en una escala de 1 a 10 a partir de su formación estudiantil en la Carrera de Ingeniería en Alimentos a lo que el 69.57% respondió que éste se encontraba entre un 8 y 10 y el restante 30.43% respondió que la misma se encontraba entre un 4 y 7 (véase gráfica No. 12, en página 49).

Gráfica 12: valoración global de formación profesional

Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

CAPÍTULO 5
PROPUESTA
REDISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

La propuesta de Rediseño curricular distingue los componentes siguientes:

a. Incorporación de cursos nuevos a solicitud de egresados, estrategias didácticas y la determinación de sus créditos académicos

La incorporación de los cursos nuevos se basa en la petición de los egresados que se evidencia en la encuesta realizada a los mismos.

En el pensum actual de la Carrera de Ingeniería en Alimentos no se define una cantidad de créditos para cada uno de los cursos que lo conforman, por lo que intensidad horaria de trabajo no está reglamentada. Para ello se determina la cantidad de créditos para cada curso, y a la vez la presentación de determinados productos finales para determinados cursos.

b. Determinación de las áreas curriculares en pensum rediseñado

Las áreas curriculares definirán que competencias serán las más reforzadas en el pensum rediseñado, de acuerdo a que competencias son las más requeridas

c) Determinación de los cursos que se eliminan y sus razones de eliminación

Existe una cantidad de cursos que se necesitan eliminar o que sus contenidos sean incorporados a otros cursos, para ello se justifican la eliminación de los referidos cursos.

d) Estructuración de los contenidos mínimos por cada curso

Se estructuran los contenidos mínimos de todos los cursos del pensum rediseñado, buscando que el criterio docente solo predomine en la impartición de los contenidos de cada curso.

e) Actualización de perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos con pensum rediseñado

Se establece un nuevo perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos egresado de la Usac, con base a las enmiendas realizadas al pensum de estudios actual.

5.1 Incorporación de cursos a solicitud de egresados y sus estrategias de aprendizaje

La impartición de los siguientes cursos (véase tabla No. 6) como parte de la Red Curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos es necesaria, debido a que en opinión de los egresados encuestados ya deberían formar parte de la Red curricular.

Tabla 6: cursos propuestos para formar parte de la Red curricular

Nombre de curso	No. de encuestados solicitándola.
Gestión de Calidad	11
Seguridad Alimentaria y Nutricional	9
Manejo de Maquinaria y Equipo	9
Seguridad Industrial	8
Gestión de Proyectos	8
Exportación de Productos Alimenticios	6
Informática	6
Empaque de Alimentos	5
Recursos Humanos	5
Inglés Técnico	4
Aseguramiento de la Calidad	4
Moral y Ética	4
Diseño de Plantas	4
Estadística relacionada a los Alimentos	3
Análisis Financiero	3

Fuente: elaboración propia, 2017, con base a datos de encuesta.

Los cursos listados anteriormente se encuentran incorporados al pensum rediseñado exceptuando el curso de Gestión de Proyectos, debido a que el pensum actual posee un curso denominado Formulación y Evaluación de Proyectos Agroindustriales. Mientras que los cursos de Gestión de Calidad y Aseguramiento de la Calidad se encuentran integrados al curso de Gestión de Calidad de los Alimentos. Por otro lado se constituye el curso de Dibujo para Ingeniería con contenidos del curso de Dibujo Técnico; y Filosofía en sustitución del curso del Hombre y su Realidad. Tales cambios se proponen porque los egresados creen que es conveniente realizarlos, debido a las necesidades de las competencias que se desarrollan con los cursos propuestos.

Tabla 7: cursos que se incorporan y sus razones de incorporación

No.	Nombre del curso	Razones de incorporación
1	Dibujo para Ingeniería	A este curso se le ha incorporado algunos temas para reforzar el curso de Dibujo Técnico, tales temas están enfocados a instrumentación industrial, manejo de planos y el uso de AUTOCAD u otro programa de Dibujo asistido por computadora.
2	Seguridad Alimentaria y Nutricional	Es un curso de carácter Social Humanista que busca el conocimiento de la realidad en cuanto a Seguridad Alimentaria en el país. Asimismo estudiar el uso de recursos fitogenéticos de Guatemala para contrarrestar el problema de desnutrición.
3	Moral y Ética	Este curso busca la formación en valores, los cuales son necesarios en la sociedad actual, el cual se encuentra en un grado superior de carencia. Curso de carácter social humanista.
4	Salud y Seguridad Ocupacional	Con este curso se busca el estudio de la normativa actualizada que fomenta la salud y seguridad de los empleados en la industria alimentaria actual. Un gerente deber poseer tales conocimientos para crear ambientes agradables de trabajo.
5	Filosofía	Curso de carácter social humanista, que busca enseñar a estudiantes sobre las diferentes corrientes filosóficas que tienen repercusión en la sociedad actual.
6	Estadística aplicada a la Ciencia de los Alimentos	Este curso está diseñado para desarrollar en los estudiantes las competencias que permiten manejar las fórmulas, tablas y gráficas estadísticas; asimismo que el estudiante aprenda a evidenciar los resultados de un diseño experimental de la ciencia de los alimentos.
7	Envases y Empaques de Alimentos	La necesidad de este curso surge por la evolución de los envases y empaques de los alimentos, las normativas en cuanto a su manejo posterior. Curso de carácter tecnológico.
8	Inglés Técnico I y II	El dominio del idioma inglés es necesario en las negociaciones actuales, por lo que la implementación de este curso de carácter técnico y exclusivo en el lenguaje del Ingeniero en Alimentos tratará de proveer al mismo estas competencias.
9	Maquinaria para la Industria Alimentaria	Este curso de carácter práctico busca el desarrollo de competencias de parte del estudiante para que pueda entender el lenguaje de los técnicos en reparación de maquinaria. Se pretende fomentar a través de ello el fomento de competencias gerenciales, debido a que se deben tomar las mejores decisiones en cuanto a la adquisición de los repuestos y equipos.
10	Recursos Humanos	El capital más valioso para una industria alimentaria es el humano, por lo que este curso busca el desarrollo de competencias en cuanto a manejo, reclutamiento y promocionamiento del personal; propias de la gerencia de recursos humanos.
11	Diseño de Plantas de Fabricación de Alimentos	En este curso se enfocará en el diseño de las plantas de fabricación que cumplan con las normativas vigentes a cuanto a sostenibilidad ambiental y de seguridad ocupacional
12	Informática	Este curso estará orientado a proveer a los estudiantes las competencias en cuanto a manejo de programas informáticos que faciliten su trabajo en la industria alimentaria.
13	Importación, Exportación y Trámites Aduaneros	El comercio internacional de alimentos es la tendencia actual, por lo que este curso buscará el fomento en cuanto el conocimiento de las normativas en cuanto a importación, exportación de alimentos.
14	Gestión de Calidad de los Alimentos	Este curso está fundamentado en el conocimiento y la implementación de sistemas de gestión de la calidad de los alimentos.
15	Análisis Financiero	Este curso busca que el estudiante sea competente en el conocimiento y análisis de los indicadores económicos de las empresas agroindustriales. Debido a que el gerente debe conocer el estado de la empresa a su cargo para tomar las mejores decisiones que permitirán su desarrollo.

Fuente: elaboración propia, 2017.

Tabla 8: cursos que se incorporan y competencias que se pretenden desarrollar

No.	Nombre del curso	Competencias Sistémicas	Competencias Interpersonales	Competencias Gerenciales	Competencias Instrumentales
1	Dibujo para Ingeniería				XX
2	Seguridad Alimentaria y Nutricional	XX			XX
3	Moral y Ética	XX	XX		
4	Salud y Seguridad Ocupacional			XX	XX
5	Filosofía	XX	XX		
6	Estadística aplicada a la Ciencia de los Alimentos				XX
7	Envases y Empaques de alimentos	XX			XX
8	Inglés Técnico I y II		XX		XX
9	Maquinaria para la Industria Alimentaria			XX	XX
10	Recursos Humanos		XX	XX	
11	Diseño de Plantas de Fabricación de Alimentos			XX	XX
12	Informática			XX	XX
13	Importación, Exportación y Trámites Aduaneros		XX		XX
14	Gestión de la Calidad	XX		XX	
15	Análisis Financiero	XX		XX	

Fuente: elaboración propia, 2017.

Aun cuando las dos tablas anteriores enumeran 15 cursos, en realidad se deben incorporar 16 cursos debido a que existen dos cursos de Inglés Técnico. A continuación se categorizan los cursos incorporados a la propuesta curricular:

Cursos nuevos: Seguridad Alimentaria y Nutricional, Moral y ética, Salud y seguridad ocupacional, Envases y empaques de alimentos, Inglés Técnico I y II, Informática, Importación, Exportación y trámites aduaneros, Gestión de la Calidad, Análisis financiero. Tomando en consideración que los cursos de Inglés Técnico se divide en I y II. Total: 10 cursos.

Cursos incorporados a cursos nuevos: Dibujo Técnico en Dibujo para Ingeniería, Estadística en Estadística aplicada a la industria alimentaria, Principios de Electricidad en Maquinaria para la Industria Alimentaria, Ingeniería de Alimentos VI en Diseño de Plantas de Fabricación, total: 4 cursos.

Cursos sustituidos por cursos nuevos: El hombre y su realidad por el curso de Filosofía, Administración de empresas por el curso de Recursos Humanos. Total 2 cursos.

5.1.1 Estrategias didácticas para la impartición de los cursos incorporados al pensum de la Carrera de Ingeniería en Alimentos y determinación de la cantidad de créditos académicos

Las estrategias didácticas de un curso define en un buen porcentaje el éxito en el desarrollo de las competencias necesarias en la formación estudiantil.

Enseguida se describen las estrategias didácticas para cada uno de los cursos incorporados y la cantidad de créditos para cada curso.

a) Dibujo para Ingeniería

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Manejo manual de instrumentos de Dibujo Técnico
- b) Conocimiento de la simbología de instrumentos y equipos utilizados en la industria alimentaria.
- c) Comunica a través de esquemas, diagramas y símbolos los distintos procesos que se realizan en la industria alimentaria.
- d) Manejo de comandos básicos del software para dibujo de AUTOCAD.

Se priorizará el manejo de instrumentos de dibujo técnico, para ello se utilizará la técnica de demostración, para que el estudiante observe el manejo adecuado de los respectivos instrumentos y la estética de los mismos.

Se utilizará el método inductivo de aprendizaje, en cuanto a la elaboración de distintos dibujos que representen piezas básicas y de símbolos de accesorios industriales, y el escalado de los mismos.

Se utilizará el software AUTOCAD, para la elaboración de planos de industrias alimentarias y representaciones de distintas piezas.

Se adjudicará un total de un créditos académico teórico (16 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

b) Seguridad Alimentaria y Nutricional –SAN-

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento de la realidad nacional sobre el aspecto de Seguridad Alimentaria y Nutricional
- b) Conocimiento de los cuatro pilares de la SAN.
- b) Realiza diagnósticos de estados nutricionales en comunidades con carencias nutricionales.
- c) Investiga sobre los métodos para combatir el hambre.
- d) Comunica las formas correctas de alimentación (alimentación saludable).

Los métodos que se priorizaran en éste curso son el método deductivo, práctico y el analítico debido a que primero se conocerán desde una perspectiva global los problemas prevaecientes que fomentan la situación de Inseguridad Alimentaria y Nutricional, seguidamente se analizarán tales problemas y de último se realizaran acciones o proposiciones que busquen contrarrestar tal problema.

Se estudiarán casos aislados de personas con carencias nutricionales y se realizaran propuestas sobre el combate de tal situación, asimismo debido a la característica del curso se deberán realizar por lo menos dos visitas semestrales a comunidades en situaciones de Inseguridad Alimentaria y Nutricional.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

c) Moral y ética

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento de los valores morales
- b) Conocimiento de la práctica de valores morales en otras culturas
- c) Practica los principales valores morales con sus semejantes.

La propuesta fundamental del curso se basa en la premisa de que en la actualidad la formación en valores es escasa y se evidencia una carencia de puesta en práctica de valores en la sociedad guatemalteca.

En éste curso la práctica en valores comenzará en el aula, debido a que el ejemplo (método demostrativo), es una de las herramientas que mejor impacto posee, de tal manera que se busque la replicación del uso de los mismos en la vida diaria. Se utilizará los métodos inductivo y deductivo para conocer e indagar la concepción de valores morales, la dignidad humana y la base filosófica de los mismos.

Como parte de la puesta en práctica de los valores, se realizará por lo menos dos visitas a instituciones que trabajan por el bienestar de personas con bajos recursos.

Se adjudicará un total de dos créditos académicos teóricos (32 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

d) Salud y Seguridad Ocupacional

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento de los Equipos de Protección Personal –EPP’s-.
- b) Propone el diseño de ambientes agradables de trabajo, para mejorar el rendimiento de los empleados.
- c) Utiliza adecuadamente los Equipos de protección personal y equipos de brigadas de emergencia.

Se utilizará el método demostrativo y la clase magistral para desarrollo de las clases del curso.

Este curso busca el conocimiento de normativas en materia de salud y de seguridad ocupacional, para su aplicación en la industria alimentaria actual. Los ambientes de trabajo deben ser agradables para mejorar el rendimiento de los empleados.

Por la naturaleza del curso se deben planificar dos talleres (con una duración de 4 horas cada uno dentro de la carga horaria de carácter práctico del curso) en materia de uso de Equipos de Protección Personal y uso de equipos para brigadas de emergencia.

Se adjudicará un total de dos créditos académicos teóricos (32 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

e) Filosofía

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento del desarrollo histórico de la filosofía
- b) Construye su propia concepción del origen de las cosas.
- c) Estudia el comportamiento de las sociedades en mundo, de acuerdo a su ideología filosófica.

El conocimiento de las corrientes filosóficas durante el desarrollo histórico y su incidencia en las sociedades actuales es de vital importancia, o el estudio mismo del comportamiento de la sociedad actual.

Se utilizará el método inductivo para la comprensión de los temas y la clase magistral para desarrollo de las clases del curso. Se realizará revisiones bibliográficas para conocer las corrientes filosóficas. Como producto final del curso realizará un compendio de los temas tratados en el mismo.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y dos créditos académicos prácticos (64 horas semestrales).

f) Estadística Aplicada a la Ciencia de los Alimentos.

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Uso de la calculadora científica y fórmulas para la realización de pruebas estadísticas
- b) Manejo de software (Excel, Minitab y otros) para el cálculo de diseños estadísticos.
- c) Aplica diseños estadísticos a investigaciones experimentales de la industria alimentaria y de seguridad alimentaria.

Se priorizará el manejo de fórmulas, calculadoras y programas de computadora para los cálculos necesarios del curso, para ello se utilizará el método inductivo y demostrativo para ello.

Uno de los productos finales del curso consistirá en un compendio de diseños estadísticos para investigaciones experimentales cuantitativas e investigaciones no experimentales cuantitativas.

Se adjudicará un total de dos créditos académicos teóricos (32 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

g) Envases y Empaques de Alimentos

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento sobre la evolución a lo largo de la historia de los envases y empaques de alimentos.
- b) Manejo de equipo mínimo para el envasado de alimentos
- c) Conoce la legislación referente a envases y embalajes de alimentos, para su aplicación a productos de exportación.
- d) Experimenta la interacción contenido-envase y sobre el uso de nuevos materiales y sus rediseños para mejorar la presentación.

El conocimiento teórico sobre la interacción contenido-envase es muy importante por cuestiones de salud del consumidor del alimento terminado. Se priorizará la experimentación y el manejo de equipo para el envasado de alimentos, por lo que se programarán prácticas de laboratorio o de Planta Piloto para la realización de las mismas. En las clases teóricas se trabajará de manera colaborativa para la realización de revisiones bibliográficas referentes al tema

Cómo producto final se presentaran los resultados de los experimentos que se realizaran a nivel de grupo de estudios, en un compendio de trabajos. Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

h) Inglés Técnico I e Inglés Técnico II

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Manejo de vocabulario técnico de Ingeniería en Alimentos en idioma Inglés.
- b) Comprende textos técnicos en idioma Inglés.
- c) Aplica reglas gramaticales y de traducción a textos técnicos de Ingeniería en Alimentos

El manejo de material audiovisual en el desarrollo de los cursos será muy necesario. Las prácticas de conversación serán muy frecuentes entre compañeros de estudio. También se propone el uso de libro de texto base para el manejo de reglas gramaticales del idioma inglés. Como productos finales del curso se deben presentar un documento que contenga la descripción técnica en idioma inglés de por lo menos 10 líneas de producción de alimentos, y la presentación de un disco que contengan la grabación de una conversación entre dos estudiantes con una duración de dos horas.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y dos créditos académicos prácticos (96 horas semestrales).

i) Maquinaria para la Industria Alimentaria

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento de los conceptos básicos sobre energía eléctrica y el manejo del mismo en la industria alimentaria.
- b) Conocimiento de los componentes básicos de una máquina procesadora y sus circuitos eléctricos.
- c) Utiliza la herramienta básica para su uso en las máquinas industriales.
- d) Describe la maquinaria utilizada en la industria alimentaria.
- d) Dimensiona la maquinaria necesaria para el procesamiento de alimentos.

El curso tendrá una orientación en su mayor parte práctica por lo que la transición de los momentos académicos magistrales tienen que estar en vinculación directa con la práctica, debido a que el egresado actual no tiene las competencias necesarias en cuanto al dimensionamiento de la maquinaria y a la descripción de los componentes. Se debe establecer vinculación con la industria alimentaria de la región del suroccidente, para la realización de prácticas *in situ*, así como con las instituciones o asociaciones que transformen alimentos a pequeña y mediana escala. También se desarrollaran prácticas con las máquinas que se poseen en la Planta Piloto de procesamiento de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y dos créditos académicos prácticos (96 horas semestrales).

j) Recursos Humanos

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento de la legislación laboral guatemalteca.
- b) Manejo de conflictos laborales
- c) Manejo de relaciones interpersonales amenas.

d) Redacta documentos técnicos en materia de legislación laboral y temas afines.

En las clases teóricas se trabajará de manera colaborativa para la realización de revisiones bibliográficas referentes a los temas del curso. Se trabajará el método inductivo de enseñanza.

Se deberá planificar como mínimo dos conferencias taller con personeros del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o con expertos que trabajen en el área de Recursos Humanos, sobre temas actuales de selección, evaluación y desarrollo de personal.

Cómo productos finales se presentarán los siguientes:

Un manual para la selección, incentivación y promocionamiento de personal de la industria alimentaria.

Un libro sobre legislación laboral guatemalteca actualizada y comentada.

Se adjudicará un total de dos créditos académicos teóricos (32 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

k) Diseño de Plantas de Fabricación de Alimentos

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

a) Conocimiento sistémico de las plantas de producción de alimentos.

b) Manejo de programas de computadora para el diseño de plantas de producción de alimentos

c) Conocimiento de las normativas referentes a la fabricación de alimentos en Guatemala.

d) Implementa normativos que faciliten el uso adecuado de instalaciones de para el procesamiento de alimentos.

El método de aprendizaje debe ser el deductivo, debido a que el estudiante debe tener una visión general de los procesos de producción de alimentos, para luego utilizar el método inductivo de enseñanza para estudiar los factores que influyen o son necesarios para el funcionamiento de una planta de Procesamiento de alimentos. La compilación y revisión de la legislación vigente en materia de funcionamiento de plantas de procesamiento de alimentos.

El estudiante diseñará por lo menos una planta de fabricación para cada una de los cursos de tecnología que se tienen en el pensum de la carrera de Ingeniería en Alimentos, para ello utilizará programas de computadora. A dichos planos se les debe adicionar un manual de uso de instalaciones. Se debe tomar en consideración la versatilidad de los espacios que se habilitan en la planta de procesos, de tal manera que se pueda utilizar de forma flexible.

En las clases teóricas se trabajará de manera colaborativa para la realización de revisiones bibliográficas referentes a los temas del curso. Se trabajará el método inductivo de enseñanza.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

l) Informática

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Manejo de programas básicos de informática.
- b) Utiliza programas o aplicaciones informáticas para la industria alimentaria.
- c) Procesa datos de los procesos de producción de alimentos para su estudio e interrelación.

Se priorizará el manejo de programas actualizados que faciliten el trabajo diario de control y pronóstico de comportamiento de los procesos de producción de alimentos.

Se debe habilitar los programas actualizados en computadoras personales para hacer ejercicios de simulación en el control de procesos o de pronóstico de los mismos. Se deberá priorizar la práctica en el uso de los programas de computadora por lo que las clases serán de tipo taller.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y dos créditos académicos prácticos (64 horas semestrales).

m) Gestión de la Calidad

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conoce la normativa actualizada referente a Gestión de la Calidad
- b) Comunica la interpretación de distintas normativas referentes a Gestión de la Calidad.
- c) Sistematiza el proceso de gestión de la calidad en la organización.
- d) Implementa la Gestión de la Calidad, como política de gerencia.

Las clases magistrales y la revisión bibliográfica serán de las actividades necesarias para la formación en temas de Gestión de la calidad, debido a que las distintas normativas que posee poseen características que deben sistematizarse en la planta de producción que ya se encuentre en funcionamiento. Como actividad necesaria se debe hacer por lo menos tres visitas técnicas a plantas de procesamiento de alimentos para conocer el funcionamiento sistémico, de éste tipo de plantas certificadas.

Como producto final de semestre se debe entregar

Un compendio de la normativa vigente en materia de Gestión de la Calidad de los Alimentos.

Manuales para la implementación de certificaciones de Calidad, para plantas de procesamiento de alimentos.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y dos créditos académicos prácticos (64 horas semestrales).

n) Análisis financiero

Las estrategias didácticas estarán orientadas a desarrollar en el estudiante las siguientes capacidades:

- a) Conocimiento estados financieros de empresas que se dediquen a procesar alimentos
- b) Analiza los factores que inciden en un estado financiero.
- c) Interpreta de manera global el aspecto financiero de una empresa
- d) Propone medidas para el mejoramiento del estado financiero de una empresa.

Se debe utilizar el método inductivo de enseñanza debido a que la naturaleza del pensum de estudios no es la orientación contable-financiera, por lo que deben utilizar las clases magistrales. Después de la introducción se deben fortalecer las prácticas y el uso de fórmulas financieras para el manejo y/o interpretación de los distintos estados financieros.

Se adjudicará un total de un crédito académico teórico (16 horas semestrales) y un crédito académico práctico (32 horas semestrales).

El resumen de los créditos por cada curso incorporado al pensum de estudios al que se le ha denominado pensum rediseñado se encuentra en el apéndice No.3 (Véase página No. 106).

5.2 Áreas curriculares en pensum rediseñado

Enseguida se determinan las áreas curriculares del pensum rediseñado y los cursos que lo conforman

a. Social Humanista

Filosofía**

Socio economía

Seguridad Alimentaria y Nutricional***

Moral y ética***

Total de cursos: 4

b. Investigación

Metodología Científica

Seminario

Trabajo de Graduación

Total de cursos: 3

c. Ciencias básicas

Matemática 1

Matemática 2

Matemática 3

Matemática 4

Matemática 5

Matemática 6

Física

Fisicoquímica

Química 1

Química 2

Química Orgánica 1

Química Orgánica 2

Biología

Microbiología

Total de cursos: 14

d. Formación profesional general

Evaluación Sensorial

Dibujo para Ingeniería*

Análisis de Alimentos 1

Análisis de Alimentos 2

Bioquímica

Termodinámica

Bioingeniería

Nutrición

Ecología

Toxicología

Refrigeración

Química Analítica

Salud y seguridad ocupacional***

Inglés Técnico I***

Inglés Técnico II***

Análisis financiero***

Total de cursos: 16

e. Formación profesional específica

Introducción a la Ciencia de los Alimentos

Tecnología de Alimentos 1

Tecnología de Alimentos 2

Tecnología de Alimentos 3

Tecnología de Alimentos 4

Tecnología de Alimentos 5

Tecnología de Alimentos 6

Tecnología de Alimentos 7

Tecnología de Alimentos 8

Microbiología de Alimentos

Legislación de Alimentaria

Control de Calidad

Bioquímica de Alimentos

Diseño de Plantas de Fabricación*

Maquinaria para la Industria Alimentaria*

Envases y empaques de alimentos***

Gestión de la calidad***

Total de cursos: 17

f. Operaciones unitarias

Ingeniería de Alimentos 1

Ingeniería de Alimentos 2

Ingeniería de Alimentos 3

Ingeniería de Alimentos 4

Ingeniería de Alimentos 5

Total de cursos: 5

g. Interdisciplinar

Ingeniería Económica

Ingeniería de la Producción

Formulación y Evaluación de Proyectos agroindustriales

Práctica Profesional Supervisada

Ejercicio Profesional Supervisado

Ingeniería Ambiental

Estadística aplicada a la industria de Alimentos*

Recursos humanos**

Informática***

Importación, exportación y trámites aduaneros***

Total de cursos: 10.

* Son cursos que tienen contenidos de antiguos cursos.

**Son cursos que aparecen en sustitución de otros cursos.

***Son cursos nuevos.

5.3 Cursos que se eliminan y razones de eliminación

Cursos incorporados a otros cursos nuevos: Dibujo Técnico en Dibujo para Ingeniería, Estadística en Estadística aplicada a la Industria de Alimentos, Principios de Electricidad en Maquinaria para la Industria Alimentaria, Ingeniería de Alimentos VI en Diseño de Plantas de Fabricación, total: 4 cursos.

Cursos incorporados a otros cursos que no aparecen en la propuesta curricular: Ecología en Ingeniería Ambiental, Legislación alimentaria en Control de Calidad, Química Orgánica II en Química Orgánica. Total: 3 cursos.

Cursos sustituidos por cursos nuevos: El hombre y su realidad por el curso de Filosofía, Administración de empresas por el curso de Recursos Humanos. Total 2 cursos.

Tabla 9: descripción de las razones de eliminación de cursos

No.	Nombre del curso	Razones de eliminación
1	Dibujo Técnico	En este curso solo se prioriza el manejo de los instrumentos manuales de Dibujo Técnico
2	Ecología.	El contenido de éste curso está incorporado al curso de Ingeniería Ambiental
3	Legislación alimentaria	Los contenidos de éste curso se encuentran contenidos en el curso de Control de Calidad.
4	El hombre y su realidad	Es un curso que ha criterio de los egresados no tiene trascendencia en la formación del Ingeniero en Alimentos, por lo que en su defecto se propone el curso de Filosofía.
5	Estadística	Los contenidos de este curso están incorporados al curso: estadística aplicada a los alimentos.
6	Química Orgánica II	Los contenidos de este curso están incorporados al curso de Química Orgánica.
7	Principios de electricidad	En sustitución de este curso se encuentra un curso más fortalecido y con carácter práctico denominado: Maquinaria para la industria alimentaria, parte de los contenidos se encuentran en el referido curso.
8	Administración de empresas	En sustitución de este curso se encuentra el curso de Recursos humanos, el cual es un curso que está más acorde debido a que se pretende fomentar en los estudiantes las competencias gerenciales, debido a que se debe tener el conocimiento y la certeza de las mejores decisiones para promover al personal con el talento que permitirá el desarrollo de la organización.
9	Ingeniería de alimentos VI	Los contenidos de este curso están incorporados en curso denominado Diseño de Plantas de Fabricación.

Fuente: elaboración propia, 2018

5.4 Contenidos mínimos por curso

Pensum actual		Pensum rediseñado	
Curso	Contenido	Curso	Contenido
Primer Ciclo			
Química I	Estructura atómica Tabla periódica El enlace químico Nomenclatura química Estequiometria en las reacciones químicas	Química I	Estructura atómica Tabla periódica El enlace químico Nomenclatura química Estequiometria en las reacciones químicas
Biología	Estudio de la biología en la actualidad. Origen de la Célula y organización de las Células. Metabolismo y energía. Fotosíntesis, luz y vida. Bases químicas de la herencia Clasificación de los organismos. Tejidos, órganos y sistemas Digestión y reproducción.	Biología	Estudio de la biología en la actualidad. Origen de la Célula y organización de las Células. Metabolismo y energía. Fotosíntesis, luz y vida. Bases químicas de la herencia Clasificación de los organismos. Tejidos, órganos y sistemas Digestión y reproducción.
Matemática I	El sistema de números reales y conceptos fundamentales del álgebra Ecuaciones e inecuaciones Funciones y gráficas Geometría plana Funciones trigonométricas Vectores y funciones trigonométricas	Matemática I	El sistema de números reales y conceptos fundamentales del álgebra Ecuaciones e inecuaciones Funciones y gráficas Geometría plana Funciones trigonométricas Vectores y funciones trigonométricas
Introducción a la Ciencia de los Alimentos	Ciencia y tecnología de los alimentos Componentes de los alimentos Conservación y procesamiento de los alimentos Buenas prácticas de en la preparación y conservación de los alimentos.	Introducción a la Ciencia de los Alimentos	Ciencia y tecnología de los alimentos Componentes de los alimentos Conservación y procesamiento de los alimentos Buenas prácticas de en la preparación y conservación de los alimentos.

Metodología Científica	El conocimiento científico La investigación cualitativa y cuantitativa Técnicas de investigación Instrumentos de investigación Diseño experimental	Metodología Científica	El conocimiento científico La investigación cualitativa La investigación cuantitativa La investigación mixta. Técnicas de investigación Instrumentos de investigación Diseño experimental Presentación de diseño experimental
Dibujo Técnico	Dibujo Técnico Básico Tipos de Líneas Escalas Simbología de equipo de la industria de alimentos Planos de Industrias alimenticias Uso de software (AUTOCAD)	Dibujo para Ingeniería	Dibujo Instrumental Tipos de Líneas Teoría de las proyecciones Escalas Geometría de Ingeniería Simbología de equipo de la industria de alimentos Planos de Industrias alimenticias Simbología eléctrica Simbologías de accesorios industriales Uso de software (AUTOCAD).
		Seguridad Alimentaria y Nutricional	Seguridad Alimentaria y Nutricional Ejes y determinantes Estado nutricional resultante Vulnerabilidad, Inseguridad alimentaria y hambre Seguridad Alimentaria, Hambre y desarrollo (línea, 2017) Los cuatro pilares de SAN.
Segundo Ciclo			
Tecnología de Alimentos I	Generalidades de los alimentos Buenas prácticas de manufactura El fruto Almacenamiento de frutas y hortalizas Productos de frutas y hortalizas Vida de anaquel La etiqueta del producto	Tecnología de Alimentos I	Generalidades de los alimentos Buenas prácticas de manufactura El fruto Almacenamiento de frutas y hortalizas Productos de frutas y hortalizas Vida de anaquel La etiqueta del producto

Ecología	Ecología y zonificación ecológica de Guatemala Poblaciones y comunidades. Los ecosistemas y la energía en los ecosistemas Contaminación y desarrollo sostenible	Moral y Ética	Filosofía, Ética, moral y Ciencia Teoría de los valores Fundamentos de la Psicología de la moral. La conducta psicológica profesional. La conciencia, la ética y la moral La dignidad humana y los valores, el bien y el mal. El suicidio, el delito y la agresión física Concepción de los valores y su jerarquía La sociedad pre-ética. El derecho y el deber Patrones y valores morales Fundamentos para una teoría política-económica y jurídica de la moral Fundamentos para una teoría administrativa de la moral (arquitectura, 2017)
Matemática II	Sistema de números reales Ecuaciones e inecuaciones Funciones y gráficas Funciones polinomiales y racionales Trigonometría del triángulo Geometría analítica Álgebra de matrices	Matemática II	Sistema de números reales Ecuaciones e inecuaciones Funciones y gráficas Funciones polinomiales y racionales Trigonometría del triángulo Geometría analítica Álgebra de matrices
Química II	Formulación química Soluciones Cinética química Equilibrio iónico	Química II	Formulación química Soluciones Cinética química Equilibrio iónico

El Hombre y su Realidad	El hombre y la cultura El hombre y su concepción de la realidad El hombre guatemalteco y su realidad Universidad y sociedad guatemalteca	Salud y Seguridad Ocupacional	Fundamentos de seguridad industrial y salud ocupacional Tipos de empresas y diferentes tipos de riesgos Tipos de riesgos a los que están expuestos los trabajadores y tabla de identificación de riesgos Emergencias / Procedimiento general de actuación ante una emergencia. Brigadas de emergencia y Enfermedades profesionales y ergonomía Selección, uso y mantenimiento de Equipos de Protección Personal (EPP) Uso y manipulación de materiales peligrosos Prevención y control de incendios / Química del fuego.
Legislación Alimentaria	Introducción a la legislación y sistemas de control e inocuidad internacionales Legislación de los alimentos en Guatemala Aditivos y contaminantes de los alimentos	Control de Calidad	Introducción a la legislación y sistemas de control e inocuidad internacionales Legislación de los alimentos en Guatemala Aditivos y contaminantes. Sistema de gestión de la calidad e inocuidad Atributos de valor, certificación y sellos de calidad en alimentos
		Filosofía	La filosofía en la antigüedad La filosofía medieval Filosofía moderna Filosofía contemporánea (peruanas, s/f) La filosofía como búsqueda metafísica: la teoría del Mundo de las ideas. La filosofía como esfuerzo moral La filosofía como servicio público La filosofía como contemplación del cosmos La filosofía como búsqueda científica (Universidad Fasta, 2018)

Tercer Ciclo			
Tecnología de Alimentos II	Buenas prácticas de manufactura aplicadas a industrias de cereales Productos de cereales Deshidratación de alimentos Almacenamiento de cereales, subproductos y vida útil	Tecnología de Alimentos II	Buenas prácticas de manufactura aplicadas a industrias de cereales Productos de cereales Deshidratación de alimentos Almacenamiento de cereales, subproductos y vida útil
Socioeconomía	Concepto de socioeconomía. La producción social. Desarrollo histórico de la economía. Corrientes del pensamiento social. Teoría del mercado.	Socioeconomía	Concepto de socioeconomía. La producción social. Desarrollo histórico de la economía. Corrientes del pensamiento social. Teoría del mercado Estudio de casos: (Nivel socioeconómico de las comunidades de las que provienen los estudiantes)
Ingeniería Ambiental	Evaluación del medio La industria alimenticia y el ambiente Instrumentos ambientales Evaluación de impacto ambiental Manejo de desechos sólidos Tratamiento de aguas residuales	Ingeniería Ambiental	Ecología y zonificación ecológica de Guatemala Poblaciones y comunidades. Los ecosistemas y la energía en los ecosistemas Evaluación del medio La industria alimenticia y el ambiente Instrumentos ambientales de Guatemala Evaluación de impacto ambiental Manejo de desechos sólidos Tratamiento de aguas residuales
Química orgánica I	La química orgánica Alquenos y Alquinos Halogenuros de alquilo Alcoholes Introducción al estudio del Benceno	Química orgánica	La química orgánica Alquenos y Alquinos Halogenuros de alquilo Alcoholes y éteres Introducción al estudio del Benceno Aldehídos y Cetonas Ácidos carboxílicos y aminas

Estadística	Introducción a la Estadística Distribución de Frecuencias y Medidas de Tendencia central y dispersión para datos sin agrupar Medidas de Tendencia central, dispersión y posición para agrupados Gráficas Estadísticas Curva normal Distribuciones de Probabilidad Pruebas no paramétricas Muestreo, y Distribuciones de Muestreo Análisis de regresión y correlación Diseño experimental	Estadística Aplicada a Ciencia de los Alimentos	Introducción a la Estadística Distribución de Frecuencias y Medidas de tendencia central y dispersión para datos sin agrupar Medidas de Tendencia central, dispersión y posición para agrupados Gráficas Estadísticas Curva normal Distribuciones de Probabilidad Pruebas no paramétricas Muestreo, y Distribuciones de Muestreo Análisis de regresión y correlación Diseños experimentales Control estadístico de procesos de producción de alimentos. Uso de software para el cálculo en diseños experimentales y no experimentales (Excel, Minitab y otros).
Ingeniería de Alimentos I	Principios Fundamentales Balance de Materia Balance de Energía	Ingeniería de Alimentos I	Principios Fundamentales Balance de Materia Balance de Energía
		Envases y Empaques de Alimentos	“Funciones y materiales de los envases Control de envases Interacción contenido-envase Procesos de envasado Cadena Logística de los envases Diseño de envases Envase y consumidor Ley de envases” (Almería, 2016).
Cuarto Ciclo			
Tecnología de Alimentos III	Terminología útil en el estudio de la tecnología de la carne. Materias primas en el procesamiento de productos cárnicos. Sales, especies y aditivos en el procesamiento de la carne Maquinaria utilizada en la	Tecnología de Alimentos III	Terminología útil en el estudio de la tecnología de la carne. Materias primas en el procesamiento de productos cárnicos. Sales, especies y aditivos en el procesamiento de la carne Maquinaria utilizada en la industria cárnica.

	industria cárnica. Tecnología de productos cárnicos. Tecnología del envasado. Gestión y aseguramiento de la calidad en productos cárnicos.		Tecnología de productos cárnicos. Tecnología del envasado. Gestión y aseguramiento de la calidad en productos cárnicos.
Química Analítica	Principios fundamentales de la química analítica Valuación de los resultados analíticos Análisis gravimétrico Análisis volumétrico Métodos basados en la absorción de radiación	Química Analítica	Principios fundamentales de la química analítica Valuación de los resultados analíticos Análisis gravimétrico Análisis volumétrico Métodos basados en la absorción de radiación
Matemática III	Funciones, Límites y Continuidad. Derivada y Diferenciación Comportamiento de las funciones y de sus gráficas, valores extremos y aproximaciones.	Matemática III	Funciones, Límites y Continuidad. Derivada y Diferenciación Comportamiento de las funciones y de sus gráficas, valores extremos y aproximaciones.
Química Orgánica II	Compuestos Aromáticos Derivados Halogenados Alcoholes y éteres Aldehídos y cetonas Ácidos carboxílicos Derivados de ácidos, aminas		
Física	Cinemática y vectores Dinámica de las partículas Trabajo y Energía, Conservación de la Energía, Fluidos.	Física	Cinemática y vectores Dinámica de las partículas Trabajo, Energía, y Potencia Conservación de la Energía, Fluidos Física aplicada a la ciencia de los alimentos.
Ingeniería de Alimentos II	Introducción a la Mecánica de fluidos Balance de masa y energía en	Ingeniería de Alimentos II	Estática de fluidos Mecánica de fluidos Balance de masa y energía en flujo de

	flujo de fluidos Agitación y mezclado de líquidos		fluidos Agitación y mezclado de líquidos
		Inglés Técnico I	Comprensión y traducción de textos en Inglés. Aplicación de reglas gramaticales y de traducción a fin de lograr una traducción fiel al texto original. Aprehensión del uso del diccionario bilingüe como herramienta auxiliar (Martinez, s/f).
Quinto Ciclo			
Tecnología de Alimentos IV	Calidad de la leche como materia prima Control de calidad y tratamiento de la leche Proceso tecnológico de la leche. Calidad y seguridad alimentaria de productos lácteos	Tecnología de Alimentos IV	Calidad de la leche como materia prima Control de calidad y tratamiento de la leche Proceso tecnológico de la leche. Calidad y seguridad alimentaria de productos lácteos
Análisis de Alimentos I	Generalidades sobre métodos de análisis Bromatología de los alimentos Análisis de alimentos Métodos instrumentales	Análisis de Alimentos	Generalidades sobre métodos de análisis Bromatología de los alimentos Análisis de alimentos Métodos instrumentales
Matemática IV	Integral definida Propiedades de la Integral Funciones logarítmicas, exponenciales e hiperbólicas Teoremas fundamental del Cálculo Métodos de integración Aplicaciones de la integración	Matemática IV	Integral definida Propiedades de la Integral Funciones logarítmicas, exponenciales e hiperbólicas Teoremas fundamental del Cálculo Métodos de integración Aplicaciones de la integración
Microbiología I	Características de las bacterias Hongos (Mohos y Levaduras), Algas, Protozoos y Virus Control de microorganismos Infecciones humanas transmitidas por alimentos y	Microbiología I	Características de las bacterias Hongos (Mohos y Levaduras), Algas, Protozoos y Virus Control de microorganismos Infecciones humanas transmitidas por alimentos y agua

	agua		
Fisicoquímica	Introducción a la Fisicoquímica. Las leyes de la Termodinámica	Fisicoquímica	Introducción a la Fisicoquímica. Las leyes de la Termodinámica
Ingeniería de Alimentos III	Calor y temperatura Conducción de calor en estado inestable Equipo de transferencia de calor por radiación Mecanismos de calor por radiación	Ingeniería de Alimentos III	Calor y temperatura Conducción de calor en estado inestable Equipo de transferencia de calor por radiación Mecanismos de calor por radiación
Sexto Ciclo			
Bioquímica I.	Componentes Moleculares de la célula Catabolismo y producción de la energía del enlace fosfato Biosíntesis y Utilización de la energía de enlace fosfato	Bioquímica I	Componentes Moleculares de la célula Catabolismo y producción de la energía del enlace fosfato Biosíntesis y Utilización de la energía de enlace fosfato.
Ingeniería de Alimentos IV	Pasterización y Esterilización Evaporación Secado Liofilización Cristalización Absorción y Desorción Humidificación y Deshumidificación	Ingeniería de Alimentos IV	Pasterización y Esterilización Evaporación Secado Liofilización Cristalización Absorción y Desorción Humidificación y Deshumidificación.
Práctica Profesional Supervisada	300 horas de práctica en Unidad Productiva de procesamiento de alimentos	Práctica Profesional Supervisada	300 horas de práctica en Unidad Productiva de procesamiento de alimentos.
Séptimo Ciclo			
Tecnología de Alimentos V	El agua Refrescos Jugos Bebidas carbonatadas Bebidas alcohólicas	Tecnología de Alimentos V	El agua Refrescos Jugos Bebidas carbonatadas Bebidas alcohólicas

	Bebidas estimulantes Otras bebidas		Bebidas estimulantes Otras bebidas
Principios de Electricidad	Conceptos básicos y generalidades de la energía eléctrica Corriente y resistencia Magnetismo Corriente directa Corriente alterna Instrumentación	Maquinaria para la Industria Alimentaria	Conceptos básicos y generalidades de la energía eléctrica Corriente, resistencia y magnetismo Corriente directa y corriente alterna. Maquinaria para el acondicionamiento de la materia prima Maquinaria para procesamiento de alimentos Operaciones complementarias en el procesamiento de alimentos. Circuitos eléctricos de maquinaria
Matemática V	Generalidades Ecuaciones de primer orden Aplicaciones Ecuaciones lineales de orden n Variaciones de parámetros y otros métodos Ecuaciones de orden uno y mayor grado	Matemática V	Generalidades Ecuaciones de primer orden Aplicaciones Ecuaciones lineales de orden n Variaciones de parámetros y otros métodos Ecuaciones de orden uno y mayor grado
Bioquímica de los Alimentos	Fundamentos de la Bioquímica de los alimentos Colorante, aditivos, sabores y sustancias tóxicas. Características Bioquímicas de alimentos de origen animal Características Bioquímicas de alimentos de origen vegetal	Bioquímica de los Alimentos	Fundamentos de la Bioquímica de los alimentos Colorante, aditivos, sabores y sustancias tóxicas. Características Bioquímicas de alimentos de origen animal Características Bioquímicas de alimentos de origen vegetal
Microbiología de los Alimentos	Origen de los microorganismos Multiplicación de los microorganismos en alimentos Principales grupos microbianos de importancia alimentaria. Toma, transporte y almacenamiento de muestras. Microbiología de los alimentos.	Microbiología de los Alimentos	Origen de los microorganismos Multiplicación de los microorganismos en alimentos Principales grupos microbianos de importancia alimentaria. Toma, transporte y almacenamiento de muestras. Microbiología de los alimentos.

	Microbiología industrial. Destrucción de los microorganismos Estabilización de los alimentos por inhibición del crecimiento de los microorganismos		Microbiología industrial. Destrucción de los microorganismos Estabilización de los alimentos por inhibición del crecimiento de los microorganismos
Ingeniería en Alimentos V	Procesos de Separación Vapor-Líquido (Destilación) Procesos de Separación Líquido-Líquido y Líquido-Sólido Procesos de Separación Mecánica Reducción de tamaño	Ingeniería en Alimentos V	Procesos de Separación Vapor-Líquido (Destilación) Procesos de Separación Líquido-Líquido y Líquido-Sólido Procesos de Separación Mecánica Reducción de tamaño
Octavo Ciclo			
Tecnología de Alimentos VI	Generalidades de la Industria de Hidrobiológicos Transformación y conservación de hidrobiológicos	Tecnología de Alimentos VI	Generalidades de la Industria de Hidrobiológicos Transformación y conservación de hidrobiológicos
Administración de Empresas	Conceptos generales y contexto del fenómeno administrativo La administración en la historia La escuela clásica de la administración Escuelas y tendencias actuales de la administración Las diez funciones clave del director de empresa	Recursos Humanos	Departamento de Recursos humanos Los Cambios mundiales Desarrollo humano Relaciones Humanas Selección de personal Evaluación del desempeño Desarrollo de personal Políticas salariales (Peruanas.)
Matemática VI	Programación visual Basic para Excel Teoría de errores Tipos de errores Métodos de solución de ecuaciones. Solución de sistemas de ecuaciones Interpolación Diferenciación e integración	Matemática VI	Programación visual Basic para Excel Teoría de errores Tipos de errores Métodos de solución de ecuaciones. Solución de sistemas de ecuaciones Interpolación Diferenciación e integración numérica Solución de ecuaciones diferenciales Teoría de aproximación

	numérica Solución de ecuaciones diferenciales Teoría de aproximación		
Bioingeniería	La Bioingeniería y la interacción con disciplinas Los medios y su esterilización Escalamiento Ingeniería Genética	Bioingeniería	La Bioingeniería y la interacción con disciplinas Los medios y su esterilización Escalamiento Ingeniería Genética
Termodinámica	Introducción a la termodinámica Energía Interna Propiedades volumétricas de fluidos puros Efectos caloríficos Segunda Ley de la Termodinámica Propiedades termodinámicas de los fluidos Conversión de calor en trabajo mediante ciclos de potencia y refrigeración	Termodinámica	Introducción a la termodinámica Energía Interna Propiedades volumétricas de fluidos puros Efectos caloríficos Segunda Ley de la Termodinámica Propiedades termodinámicas de los fluidos Conversión de calor en trabajo mediante ciclos de potencia y refrigeración
Ingeniería en Alimentos VI	Principales procesos de la industria alimenticia Problemas de diseño Control de Procesos Diseño de Planta	Diseño de Plantas de Fabricación de Alimentos	Problemas de diseño Control de Procesos Diseño de Planta “Planeación de plantas de la industria alimentaria Localización de la planta alimentaria Distribución de procesos, equipos y suministros Reingeniería de procesos Dibujos de planos (CAD) Dibujo y Distribución de Plantas Agroindustriales” (Cetina López, 2017). Instalación eléctrica de equipo y maquinaria.

		Informática	Procesamiento de Datos, Sistemas Operativos: MS Windows, Procesador de Textos: MS Word, Hoja de Cálculo: MS Excel, Software de Presentaciones: MS PowerPoint, Administración de Bases de Datos: MS Access, Internet: Introducción a la Autopista de la información (Universidad Nacional Federico Villarreal, 2002). Programas informáticos para el cálculo de dietas. Programas informáticos para el cálculo de balances de materia.
Noveno Ciclo			
Tecnología de Alimentos VII	Generalidades del azúcar Proceso en la industria azucarera Derivados del azúcar	Tecnología de Alimentos VII	Generalidades del azúcar Proceso en la industria azucarera Derivados del azúcar.
Ingeniería de la Producción	La Industria Alimenticia Productividad y competitividad Informe de Producción Análisis de Métodos Aseguramiento de la Calidad	Ingeniería de la Producción	La Industria Alimenticia Productividad y competitividad Informe de Producción Análisis de Métodos Aseguramiento de la Calidad
Análisis de Alimentos II	Análisis fisicoquímico de aceites y grasas Análisis de bebidas Análisis de productos hidrobiológicos	Importación, Exportación y Trámites Aduaneros	Comercio Internacional El Comercio y el Medio Ambiente Red Contractual en el comercio Internacional Incotermens 2000 y 2010 Regímenes Aduaneros Medios de Pagos Internacionales Mercados Internacionales y Tratados de Libre Comercio Transporte internacional Certificaciones
Ingeniería Económica	Terminología y diagramas de flujo de caja Factores y su empleo Tasas de interés nominal y	Ingeniería Económica	Terminología y diagramas de flujo de caja Factores y su empleo Tasas de interés nominal y efectivo y capitalización continua

	efectivo y capitalización continua Utilización de factores múltiples Valor presente y evaluación del costo capitalizado Evaluación del costo anual uniforme equivalente Cálculo de la tasa de retorno para un solo proyecto Otros temas		Utilización de factores múltiples Valor presente y evaluación del costo capitalizado Evaluación del costo anual uniforme equivalente Cálculo de la tasa de retorno para un solo proyecto Otros temas.
Nutrición	Causas de malnutrición Nutrición básica Desordenes de malnutrición Alimentos Políticas y programas de nutrición	Nutrición	Causas de malnutrición Nutrición básica Desordenes de malnutrición Alimentos Políticas y programas de nutrición
Refrigeración	Conceptos fundamentales e instrumentación Termodinámica y propiedades de gases y vapores Aire y cálculo de humedad Principios de refrigeración Refrigerantes y sistemas de refrigeración Controles y sistemas de control	Refrigeración	Conceptos fundamentales e instrumentación Termodinámica y propiedades de gases y vapores Aire y cálculo de humedad Principios de refrigeración Refrigerantes y sistemas de refrigeración Controles y sistemas de control
		Inglés Técnico II	Adquisición de la competencia comunicativa para desarrollarse en ciertas situaciones de la vida laboral, tales como: la elaboración de currículums vitae, el desempeño satisfactorio en entrevistas de trabajo, la descripción simple de procesos industriales, el acompañamiento de expertos extranjeros, etc. Comprensión y producción de textos orales y escritos simples en la lengua extranjera (Martínez, s/f).

Décimo Ciclo			
Tecnología de Alimentos VIII	Introducción Aceite de semillas oleaginosas Aceite de palma africana Aceite de oliva (elaiotecnia) aceite de origen animal	Tecnología de Alimentos VIII	Introducción Aceite de semillas oleaginosas Aceite de palma africana Aceite de oliva (elaiotecnia) aceite de origen animal
Evaluación Sensorial	Definición, historia, importancia y características de la evaluación sensorial. Condiciones necesarias para realizar análisis sensorial. Métodos de evaluación sensorial.	Evaluación Sensorial	Definición, historia, importancia y características de la evaluación sensorial. Condiciones necesarias para realizar análisis sensorial Métodos de evaluación sensorial.
Control de Calidad	Sistema de la calidad e inocuidad Control de calidad estadístico Atributos de valor, certificación y sellos de calidad en alimentos	Gestión de la Calidad	Que es calidad? Historia de la calidad Conceptos de la calidad Norma ISO 9001:2008 Implementación del Sistema de Calidad Norma ISO 22000 Norma ISO 14000
Formulación y Evaluación de Proyectos Agroindustriales	El estudio, preparación y evaluación de proyectos Construcción del árbol de problemas, árbol de objetivos y matriz de planificación de marco lógico del proyecto Estudio de mercado del proyecto Estudio técnico del proyecto Estudio administrativo legal del proyecto Estudio de impacto ambiental del proyecto Estudio financiero del proyecto Evaluación financiera del proyecto	Formulación y Evaluación de Proyectos Agroindustriales	El estudio, preparación y evaluación de proyectos Construcción del árbol de problemas, árbol de objetivos y matriz de planificación de marco lógico del proyecto Estudio de mercado del proyecto Estudio técnico del proyecto Estudio administrativo legal del proyecto Estudio de impacto ambiental del proyecto Estudio financiero del proyecto Evaluación financiera del proyecto Presentación del proyecto.

Toxicología	Generalidades Toxico Natural Tóxicos Procesos Contaminación Prevención	Toxicología Bromatológica	Generalidades de toxicología Tóxicos en alimentos Tóxicos generados en el procesamiento de alimentos Contaminación Prevención
Seminario		Seminario	La ética en la investigación científica. Mitos y errores en la elaboración de proyectos de investigación Técnicas de investigación Planteamiento del problema Redacción de trabajo de investigación (Toledo Galvan, 2017)
		Análisis Financiero	Estructura de los estados financieros Interpretación de estados financieros Ciclo operativo y negocio en marcha Tendencias y porcentajes integrales razones financieras Flujo de efectivo. Análisis del estado de cambios punto de equilibrio Caso práctico: análisis de estados financieros (Findes, 2017)
		Análisis de Alimentos II	Análisis fisicoquímico de aceites y grasas Análisis de bebidas Análisis de productos hidrobiológicos
Fuente: elaboración propia, 2017			

5.5 Actualización de perfil de egreso del Ingeniero en Alimentos con pensum rediseñado

Con base a la propuesta de rediseño curricular se actualiza el nuevo perfil del egreso del Ingeniero en Alimentos egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala es el siguiente:

El profesional está preparado en el área de ingeniería, tecnología y gestión de la calidad de los alimentos, desarrollo de productos alimenticios nuevos, lo que le permite iniciar, innovar y/o desarrollar la industria de alimentos con sensibilidad social y ambiental; además posee la capacidad de interactuar de manera técnica en un equipo multidisciplinario y multicultural basado en un comportamiento ético. Es un profesional que procura el promocionamiento y bienestar de los colaboradores de la industria.

El perfil presentado, se describe en los siguientes aspectos descritos a continuación

a) Se prepara para desarrollar productos alimenticios nuevos

Es un profesional preparado para desarrollar productos alimenticios nuevos, partiendo de experimentos que permiten determinar las formulaciones adecuadas para que nutricional y sensorialmente tengan aceptación. Para ello utiliza sus conocimientos de tecnología de alimentos y de operaciones unitarias. También utiliza sus conocimientos para establecer que parámetros se deben controlar en los distintos procesos de elaboración de alimentos a nivel industrial, habiendo determinado previamente los puntos críticos de control.

b) Se prepara para procurar el promocionamiento y bienestar de los colaboradores de la industria

En la propuesta curricular se proponen cursos como Recursos Humanos y Salud y Seguridad Ocupacional, que permitirá conocer y en el futuro utilizar estrategias que generen bienestar en las áreas de trabajo, como también el promocionamiento de los colaboradores en la organización, esto en parte genera el siguiente aspecto del perfil de egreso.

d) Posee sensibilidad social y ambiental

La sensibilidad social en parte se cumple con cursos como Recursos humanos, pero también se pretende exista mayor sensibilización con la implementación de cursos como Seguridad Alimentaria y Nutricional y Moral y ética, debido a que uno de los grandes falencias a nivel social es la falta de acceso a recursos que permita tener acceso a alimentos y con ello evitar en parte la desnutrición, por otro lado la falta de valores morales a nivel de sociedad también genera empobrecimiento de un país, porque no basta con manejar la tecnología para transformar materias primas también es necesario que el egresado tenga formación en valores para que sea más responsable y ético. La sensibilidad ambiental está fuertemente ligado al manejo de la tecnología en la industria el cual es el siguiente aspecto del perfil de egreso a analizar.

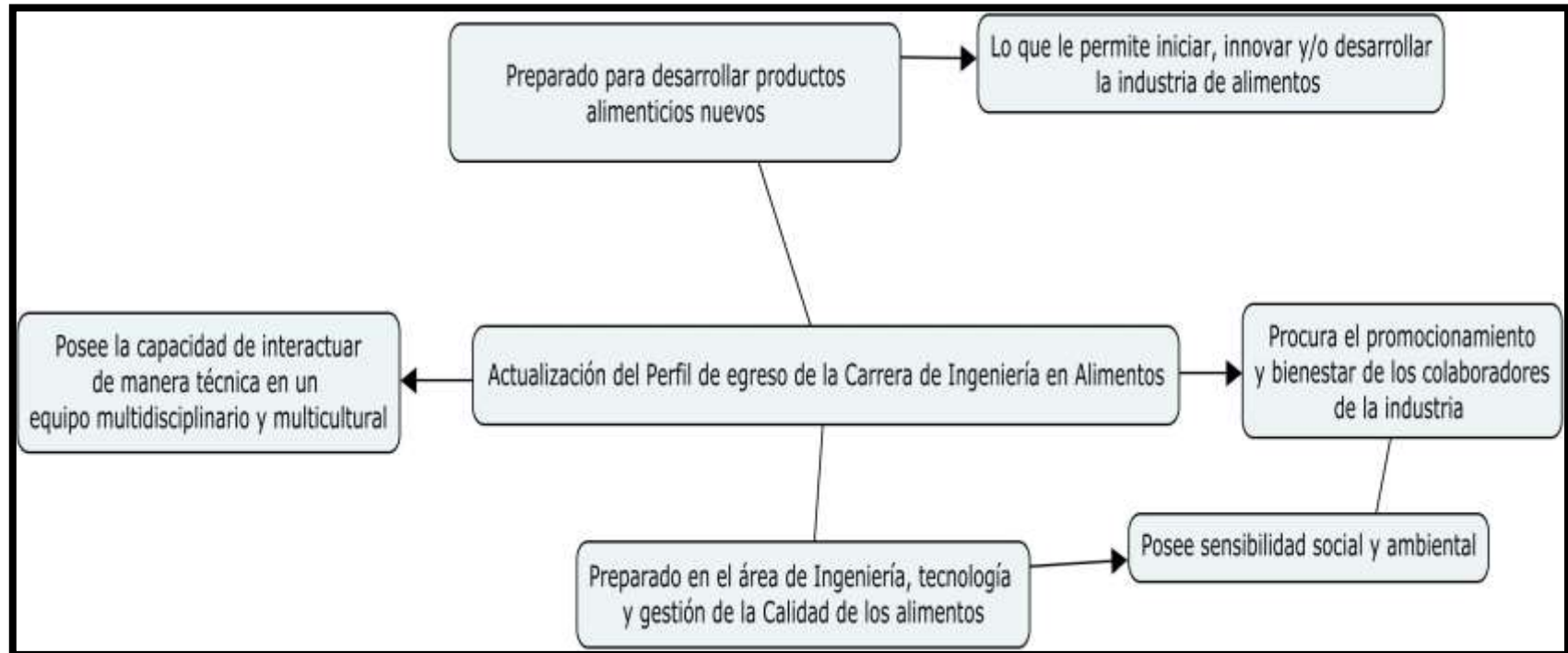
e) Está preparado en el área de ingeniería, tecnología y gestión de la calidad de los alimentos

El profesional tiene una fuerte formación en el área de operaciones unitarias, tecnología de alimentos a nivel industrial y capacidad de gestionar la calidad de los alimentos, para que puedan ser exportados a otros países y/o generar certificaciones a las organizaciones que prestan sus servicios, que permitan competir a nivel internacional. También debe tener la sensibilidad ambiental en cuanto al manejo de los desechos que se generen en industria, para que los mismos generen el menor impacto.

d) Posee la capacidad de interactuar de manera técnica en un equipo multidisciplinario y multicultural basado en un comportamiento ético

Las competencias interpersonales o de interacción en equipos, se fomentan a través de la implementación en la propuesta curricular de cursos como Inglés Técnico I y II, Recursos Humanos, Importación, exportación y trámites aduaneros. Estas capacidades son necesarias debido a que en la actualidad ha declinado en algunos profesionales las mismas.

Mapa conceptual del perfil de egreso propuesto de acuerdo a propuesta curricular



Fuente: elaboración propia, 2018.

I. CONCLUSIONES

Conclusión 1

Se rechaza la hipótesis nula, debido a que la prueba de Ji Cuadrado indica que las competencias genéricas tienen dependencia entre su adquisición en la formación estudiantil y su necesidad de uso en el desempeño de la profesión y el porcentaje de correspondencia, la cual equivale a 66.23%, y las competencias genéricas a fortalecer en orden de importancia queda así: sistémicas, interpersonales, gerenciales e instrumentales.

Conclusión 2

De acuerdo a los cursos incorporados, determinados en la propuesta curricular, a solicitud de los egresados, las competencias que se pretenden desarrollar queda en orden de importancia de la siguiente manera: Instrumentales, Gerenciales, Sistémicas e interpersonales, hecho que se contradice con lo determinado en la prueba de Ji Cuadrado, en la cual el orden de

Conclusión 4

Se propone la incorporación de diez cursos nuevos que equivalen a una carga curricular del 16.95% respecto de la carga de cursos en el actual pensum de estudios que posee 59 cursos incluyendo los cursos de habilitación profesional.

Conclusión 5

Los cursos nuevos de la propuesta curricular que poseen contenidos de antiguos cursos son los siguientes: Dibujo para Ingeniería, Estadística aplicada a la industria alimentaria, Maquinaria para la Industria Alimentaria y Diseño de Plantas de Fabricación. Mientras que los cursos que aparecen en la propuesta curricular en sustitución de otros son: Filosofía y Recursos Humanos.

II. RECOMENDACIONES

Recomendación 1

Realizar una revisión periódica de los contenidos mínimos de cada curso que conforma la Red Curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala debido a que constantemente se necesitan incorporar nuevos componentes por los mismos cambios en las diversas áreas ocupacionales.

Recomendación 2

Entrevistar a los egresados que devengan más de Q 12,000.00 (lo conforman el 19% de los encuestados) sobre la forma de acceso al empleo que poseen en la actualidad, para que de alguna manera se puedan replicar las formas de acceder a estos empleos por parte de nuevos egresados.

Recomendación 3

Realizar evaluaciones contextualizadas y/o se van a desarrollar debido a que los egresados ven como un aspecto negativo de primer orden el hecho que algunos docentes realizan evaluaciones descontextualizadas, aunado a ello la falta de interrelación entre cursos.

Recomendación 4

Equipar los laboratorios de Biología, Química y de Análisis de alimentos debido a que poseen determinadas deficiencias en cuanto a la facilitación de los cursos en los mismos, como también el fomento de la investigación y las prácticas tecnológicas.

III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abc, D. (17 de mayo de 2018). Obtenido de www.definicionabc.com/general/pertinencia.php
- Almería, U. d. (2016). *Envasado y embalaje*. Almería: Departamento de Ingeniería Química.
- Apoclam. (17 de mayo de 2018). *Asociación Profesional de Orientadores/as en Castilla-La Mancha*. Obtenido de <http://www.sistemaeducativo.apoclam.org/contents/curriculo.html>
- arquitectura, F. d. (23 de agosto de 2017). *Universidad Alas Peruanas*. Obtenido de <http://www.uap.edu.pe/Esp/ProgramacionAcademica/Pregrado/24/syllabus/240324307.pdf>
- Barrera Gonzalez, , L., Unda Drinberg, V., Villegas Dianta, C., Pereira Astudillo, S., Maldonado Novoa, M., Peñafiel Piño, C., & Villegas Gálvez, C. (2015). *Perfil de egreso de Psicopedagogía*. Santiago de Chile: Universidad de la Américas.
- CACIA. (2008). *Informe final de acreditación de la Carrera de Ingeniería en Alimentos*. Mazatenango: SICEVAES.
- Cetina López, W. (2017). *Diseño de Plantas Alimentarias*. México.
- Córdoba, U. d. (14 de marzo de 2017). *Universidad de Córdoba*. Obtenido de <https://www.uco.es/ciencias/principal/eees/documentos/ctransversales.pdf>
- Cunsur. (22 de Septiembre de 2016). *Información de Ingeniería Agroindustrial*. Obtenido de <http://cunsur.atwebpages.com/carreras/agroindustria/submenu/ingenieria.html>
- del Cid Chacón, E. (11 de noviembre de 2016). Perfil de egreso de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de Usac. (M. Sánchez López, Entrevistador)
- empleo, O. (24 de Marzo de 2015). *Opción empleo*. Obtenido de <http://www.opcionempleo.com.gt/empleo-ingeniero-alimentos.html>
- ENCA, Ingeniería. (22 de Octubre de 2016). *Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala*. Obtenido de www.agroindustrial.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/perfil-de-egreso
- Explorable.com. (12 de mayo de 2018). Obtenido de <https://explorable.com/es/disenio-de-la-investigacion-cuantitativa>
- Findes. (24 de 9 de 2017). *Fundación de investigación para el desarrollo profesional*. Obtenido de <http://findes.org/cursos/finanzas/curso-de-analisis-financiero/>
- Galileo, U. (12 de Diciembre de 2015). *Universidad Galileo*. Obtenido de <http://www.galileo.edu/facisa/carrera/lcta/#sthash.wnxAAnP2.dpuf>
- Hernández Ordoñez, C. (22 de agosto de 2016). Egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Usac. (M. Sánchez López, Entrevistador)

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, Distrito Federal: McGraw Hill.
- IAE, M. (2009). Índice de Avance Educativo. Guatemala.
- ICEFI. (2007). Hacia una convergencia de objetivos de la educación en Guatemala. *Más y mejor educación en Guatemala (2008-2021) Cuánto nos cuesta?*, 224.
- Investigaciones sociológicas, C. (20 de Octubre de 2016). *Centro de investigaciones sociológicas*. Obtenido de http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/queesunaencuesta.html
- Itesm. (15 de mayo de 2018). *Instituto Tecnológico de Monterrey*. Obtenido de <https://admission.itesm.mx/es/iaa>.
- ITMES. (--- de Octubre de 2016). *Catálogo de carreras Usac*. Obtenido de www.usac.edu.gt/catalogo/itmes
- Landívar, U. R. (12 de Diciembre de 2015). *Universidad Rafael Landívar*. Obtenido de principal.url.edu.gt/index.php/carreras/ingenieria/industria-alimentos.
- Larrauri Torroella, R. (2005). *La reforma curricular de la educación*. México Distrito Federal: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.
- Lifeder.com. (20 de mayo de 2018). Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- línea, A. e. (23 de agosto de 2017). *Programa de extensión del eje de docencia, Universidad de Antioquía*. Obtenido de <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/extension/course/view.php?id=62>
- Martínez, C. (s/f). *Inglés Técnico I y II*.
- Mendoza, I. (20 de mayo de 2018). *Universidad Tecnológica Latinoamericana*. Obtenido de <http://www.utel.edu.mx/blog/10-consejos-para/investigacion-cuantitativa/>
- MinEducación. (18 de mayo de 2018). *Colombia, Ministerio de la Educación Nacional*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79413.html>
- Oxford, D. (18 de mayo de 2018). Obtenido de es.oxforddictionaries.com/definicion/ingenieria
- peruanas, U. A. (s/f). *Filosofía*. Facultad de Ingenierías y Arquitecturas.
- Peruanas., U. A. (s.f.). *Recursos Humanos por competencias*. Escuela Profesional de Ciencias Economía.
- Tecoloco. (10 de Diciembre de 2016). *Tecoloco.com*. Obtenido de www.tecoloco.com.gt/empleo-ingenieria-calidad
- Toledo Galvan, J. M. (2017). *Cunori*. Obtenido de http://cunori.edu.gt/descargas/Seminario_Tesis_A.pdf

- Unam. (15 de mayo de 2018). *Universidad Nacional Autónoma de México*. Obtenido de <http://oferta.unam.mx/carreras/47/ingenieria-en-alimentos>
- Universidad Católica de Ávila. (12 de febrero de 2017). Obtenido de https://nanopdf.com/download/modelo-de-encuesta-para-egresados_pdf
- Universidad de Almería. (18 de mayo de 2018). *La Ingeniería Química*. Obtenido de https://w3.ual.es/portales/ingenieriaquimica/ing_quimica_def.html.
- Universidad de Chile. (14 de mayo de 2018). Obtenido de extension@ciq.uchile.cl
- Universidad Fasta. (1 de junio de 2018).
- Universidad Nacional Federico Villarreal. (2002). *Facultad de Ciencias Financieras y Contables*. Obtenido de http://www.unfv.edu.pe/facultades/fcfc/images/pdf/syllabus/1ER__7B0012.pdf
- Usac. (2003). *Plan estratégico, Usac 2022*. Guatemala de la Asunción.
- Usac. (20 de Marzo de 2014). *Sitios Usac*. Obtenido de <https://www.sites.google.com/site/usaccunsuroc/.../tecnicoenprocesamientodealimentos>
- Valle, U. d. (2 de Junio de 2016). *Universidad del Valle de Guatemala*. Obtenido de <http://www.uvg.edu.gt/ingenieria/alimentos/perfil.html>

IV APÉNDICES

Apéndice 1: Metodología de la investigación y sus recursos

El método

El enfoque de la presente investigación es no experimental cuantitativo y descriptivo debido a que no se interviene modificando la variable independiente y además se hace un análisis numérico de las competencias que desarrolló cada uno de los graduados encuestados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos en su formación estudiantil y que ponen en práctica en durante su desempeño laboral en la industria alimentaria regional, además se describen características que definen a los egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos en su desarrollo y evolución en la unidades productivas en las que se desempeñan. Se desarrolló un instrumento de recolección de datos (*véase* Apéndice 2 en página No. 99), para registrar la opinión de los graduados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

Para realizar el análisis comparativo de los datos que se obtienen de las opiniones de los graduados en cuanto a la relación de las competencias desarrolladas en la formación estudiantil respecto de las competencias que se hacen necesarias en el desempeño profesional se utilizó la prueba de Ji Cuadrado, y para describir otros factores que tienen incidencia en la formación del Ingeniero en Alimentos se utilizaron gráficas estadísticas

El fin último fue determinar cuáles son los componentes de la red curricular que se necesita cambiar, fortalecer o posiblemente eliminar para mejorar el proceso de formación del Ingeniero en Alimentos, de acuerdo a la pertinencia que tiene el perfil de egreso.

Las técnicas y procedimientos

Para establecer los componentes de la red curricular que se deben fortalecer o cambiar se utilizaron los pasos que se mencionan a continuación:

- a. Determinación del tamaño de la población que fue sujeto de estudio, para este caso se tomó la cantidad de egresados de la carrera de Ingeniería en Alimentos mediante la consulta a los archivos administrativos del departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- b. Utilización de la fórmula estadística para determinar muestra en una población finita.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- Z_{α} = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%), es decir nivel de confianza.
- p = proporción esperada (en este caso 10% = 0.10)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.10 = 0.90)
- d = precisión (en la investigación se usó 8.8%), es decir error de muestreo.

Según el cálculo realizado en el programa de Excel se deberían encuestar a 46 egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

- c. Diseño del instrumento de recolección de datos (encuesta), tomando en consideración y cuidado del uso de los ítems, que se utilizan en la misma.
- d. Selección de los medios a utilizar para realizar la encuesta a los egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos (correo electrónico y papel).
- f. Interpretación de los datos obtenidos de la encuesta, utilizando la prueba de Ji cuadrado para determinar la dependencia de las competencias genéricas en cuanto a “ser necesarias en la profesión” y en cuanto a haber sido adquiridas en “la formación estudiantil”, asimismo el uso de gráficas estadísticas, para analizar los resultados de otros ítems de la encuesta utilizada.
- g. Determinación de las debilidades de la red curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos y los recursos que son necesarios en la formación del Ingeniero en Alimentos, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de acuerdo al análisis de los resultados de la investigación.

Muestreo estratificado

El tamaño de la muestra (es decir la cantidad de egresados a encuestar) es de 46, por lo tanto se procedió a realizar una estratificación del mercado laboral en la que se desarrollan los Ingenieros en Alimentos y se logró determinar que la misma contiene 12 estratos y se procedió a designar una cantidad determinada de encuestados a cada estrato y al final de un análisis se llegó a definir de que en lugar de entrevistar a 46, debido a ésta estratificación realizada la cantidad necesaria a encuestar es de 46 egresados.

Debido a que se necesita que la muestra tomada posea representatividad entonces se definió que la población sujeto de estudio sea dividida en estratos. Siendo los estratos las diferentes materias primas que se procesan en las industrias alimentarias o áreas de ocupación del mercado laboral en las que se desempeña el Ingeniero en Alimentos, por lo que se tienen los siguientes estratos:

Tabla 10: estratificación de los egresados encuestados

Área de ocupación	Estrato	No. de encuestados
Ingeniería de procesos	Cárnicos-embutidos y suplementos alimenticios	3
	Procesadoras de lácteos y alimentos especiales	3
	Panificación y harinas	4
	Cervecerías	3
	Industrias licoreras	4
	Ingenios azucareros y confiterías	4
	Extractoras de aceites	4
	Fábricas de concentrados para animales	4
	Néctares y bebidas no carbonatadas	3
	Bebidas carbonatadas	4
Servicios y otros	Asesorías-consultorías.	3
	Docencia, asesoría y otros	7
Total		46

Fuente: elaboración propia, 2018.

RECURSOS

Humanos

- a) Docente asesor: Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores.
- b) Egresados de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.
- c) Docentes evaluadores del departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente.

Institucionales

- a) Biblioteca del Centro Universitario del Centro Universitario del Suroccidente.
- b) Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Occidente.
- c) Carrera de Ingeniería en Alimentos.

Materiales

- a) Computadora
- b) Memoria USB
- c) Papelería
- d) Fotocopias
- e) Bibliografía técnica

Económicos

Los recursos económicos que se utilizaron durante el presente estudio fueron sufragados por el maestrante, los cuales ascienden a Q 6,256.00.

Tabla 11: inversión realizada

Transporte.....	Q 2,440.00
Fotocopias.....	Q 152.00
Impresiones.....	Q 424.00
Alimentación.....	Q 740.00
Asesoría.....	Q 2,500.00
TOTAL.....	Q 6,256.00

Fuente: elaboración propia, 2017.



Apéndice 2: instrumento utilizado

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
Maestría en Docencia Universitaria

ENCUESTA PARA EGRESADOS

Estimado egresado de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

De antemano se agradece la atención y tiempo cedido para darle respuesta a las preguntas de este documento. La información proporcionada determinará el desenvolvimiento profesional en el sector de la industria alimentaria de Guatemala y/u otro sector laboral del país; esto se hace con el fin de determinar cuáles son las deficiencias que se tiene en la formación del Ingeniero en Alimentos.

Fecha: _____.

1.- DATOS PERSONALES Y ACADÉMICOS

1.1.- Género: Masculino Femenino .

-Fecha de nacimiento: _____

Marque el grado académico que posee:

Licenciado (___) Maestro (___) Doctor (___)

2.- INFORMACIÓN LABORAL ACTUAL

2.1.- Situación actual

- Empleado en la administración pública
- Empresario Asesor
- Consultor Investigador
- Otros: _____

2.2.- Forma de acceso al trabajo actual (puede marcar más de una opción)

- Contactos personales / familiares
- Prácticas de estudios
- Anuncios (prensa, internet, etc..)
- Oposiciones o concursos públicos
- Bolsa de trabajo
- Otros: _____

2.3.- Desde su inicio en el mundo laboral, como graduado de la carrera de Ingeniería en Alimentos, ¿Cuántos empleos diferentes (Con contrato de trabajo) ha tenido?: _____

2.4.- ¿Cuánto tiempo le llevó encontrar empleo después de la obtención del título de Ingeniero en Alimentos?: _____ años _____ meses.

2.5.- ¿Qué tipo de estudios ha realizado después de graduarse de Ingeniero en Alimentos?

<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Doctorado
<input type="checkbox"/> Especialización	<input type="checkbox"/> Postdoctorado
<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Otros estudios universitarios
<input type="checkbox"/> Diplomado	

2.6. Si ha realizado estudios ¿Qué lo motivó a continuar estos estudios?

2.7. ¿Cuál es el nombre que recibe la titulación de sus estudios de Postgrado, especialización o diplomado obtenido?

3.- EMPLEO ACTUAL

3.1.- Actividad económica: (Elegir como máximo dos apartados, los que considere más relacionados con su actividad).

3.1.1. Administración pública

- Organismos internacionales
- Autónoma
- Nacional
- Provincial-Local
- Consultoría
- Asesoría

3.1.2. Ingeniería

- Investigación de operaciones
- Asesoría.
- Consultoría.
- Innovación e investigación en la ciencia y tecnología de alimentos.
- Seguridad y salud ocupacional
- Inocuidad de los alimentos
- Otros

3.1.3. Docencia

- Universitaria
- Educación media
- Formación técnica profesional
- Otros

3.1.4. Investigación y desarrollo

- Universidad
- Centro tecnológico
- Empresa
- Otros

3.2.- ¿Cuáles son las funciones que posee en la industria alimenticia y/o sector laboral en la que se desempeña? Puede marcar más de una opción.

- Empresario
- Cargo directivo
- Técnico de desarrollo
- Técnico de producción
- Técnico en calidad de alimentos
- Técnico en medio ambiente
- Técnico comercial
- Técnico consultor
- Técnico de la función pública
- Investigador
- Docente
- Gerente general
- Investigador
- Jefe de producción
- Jefe de Control de Calidad
- Intendente
- Docente
- Consultor
- Asesor
- Representante legal de industria alimenticia.
- Gerente de Investigación y desarrollo.

3.3.- ¿Cuál es el tipo de contrato que posee?

- Contrato laboral indefinido
- Contrato laboral temporal
- Empresario/Autónomo
- Contrato administrativo
- Otros

3.4.- ¿Cuál es la cantidad de personas que laboran en la unidad productiva en la que se desempeña?

- 1 a 5
- 6 a 15
- 16 a 30
- 31 a 50
- 11 a 100
- Más de 100

**3.5.- ¿Cuál es la retribución bruta mensual que percibe?
(En quetzales/mes)**

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Menos de Q 9,000 | <input type="checkbox"/> Q De 12,001 a Q 18,000 | <input type="checkbox"/> De Q 24,001 a Q 30,000 |
| <input type="checkbox"/> De 9,001 a Q 12,000 | <input type="checkbox"/> Q De 18,001 a Q24,000 | <input type="checkbox"/> Más de Q 30,00 |

4.- VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE LA TITULACIÓN

4.1.- Valorar las competencias generales que son necesarias en el desempeño de la profesión y las que se tienen al finalizar la formación estudiantil. (Valorar las aptitudes necesarias en la profesión y el nivel adquirido en el proceso de formación, ponderadas de 1 a 10).

No.	COMPETENCIAS GENERALES	NECESARIAS PARA LA PROFESIÓN	ADQUIRIDAS EN LA FORMACIÓN ESTUDIANTIL
1	Capacidad de análisis y síntesis		
2	Capacidad de organización y planificación		
3	Comunicación oral y escrita		
4	Conocimientos de lengua extranjera		
5	Conocimientos de informática		
6	Capacidad de gestión de la información		
7	Resolución de problemas de la industria alimenticia		
8	Capacidad en la toma de decisiones		
9	Trabajo en equipo de carácter unidisciplinar.		
10	Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar		
11	Trabajo en un contexto internacional		
12	Habilidades en las relaciones interpersonales		
13	Reconocimiento de diversidad y multiculturalidad		
14	Razonamiento crítico		
15	Compromiso ético		
16	Aprendizaje autónomo		
17	Adaptación a nuevas situaciones en la vida laboral		
18	Creatividad o innovación		
19	Liderazgo		
20	Iniciativa y espíritu emprendedor		
21	Motivación por la calidad		
22	Sensibilidad por temas medioambientales		
23	Conocimientos básicos de la ciencia y tecnología alimentaria		
24	Conocimientos sobre exportación de productos alimenticios		
25	Capacidad de establecer relaciones interpersonales		
26	Conocimiento de las problemas sociales del país		
27	Sensibilidad por temas de equidad y pobreza		
28	Capacidad de proporcionar soluciones a los problemas de desnutrición en el país		

4.2.- Valorar de las siguientes materias y competencias específicas (ponderadas de 1 a 10) aquellas que son necesarias en el desempeño de la profesión y las que se tenían al finalizar la formación estudiantil.

Nº	MATERIAS Y COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	NECESARIAS PARA LA PROFESIÓN	ADQUIRIDAS EN LA FORMACIÓN ESTUDIANTIL
	Conocimientos disciplinares (saber)		
1	Aprovechamientos de materias primas agrícolas y pecuarias		
2	Dibujo industrial		
3	Ecología e impacto ambiental		
4	Economía local		
5	Fisicoquímica		
6	Nutrición y toxicología		
7	Maquinaria y equipo de la industria alimenticia.		
8	Matemática		
9	Estadística		
10	Organización y gestión de empresas		
11	Protección del Medio ambiente		
12	Proyectos de inversión		
13	Química orgánica		
14	Bioquímica de los alimentos		
15	Ingeniería de los alimentos (operaciones unitarias)		
16	Microbiología de los alimentos		
17	Tecnología de los alimentos		
18	Análisis de alimentos		
19	Control de calidad		
20	Seguridad alimentaria		
	Competencias profesionales (saber hacer)		
21	Capacidad de planificar y elaborar Proyectos de industria alimentaria.		
22	Capacidad de planificar y elaborar de investigación de alimentos.		
23	Capacidad de gestión del recurso humano		
24	Capacidad de toma de decisiones.		
	Otros		
25	Experiencia laboral mediante convenios universidad – empresa		
26	Experiencia laboral en unidades educativas internacionales		

4.3.- Enumerar las cinco asignaturas (o cursos) de la Red Curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que le han parecido más interesantes, conforme con sus contenidos y no con la forma de impartirlas por el profesor, para el desarrollo de su perfil profesional.

- 1 _____.
- 2 _____.
- 3 _____.
- 4 _____.
- 5 _____.

4.4.- Enumerar cinco asignaturas (o cursos) de la Red Curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que le han parecido menos interesantes, conforme con sus contenidos y no con la forma de impartirlas por el profesor, para el desarrollo de su perfil profesional.

- 1 _____.
- 2 _____.
- 3 _____.
- 4 _____.
- 5 _____.

4.5.- Enumerar cinco asignaturas o contenidos formativos que no son parte de la Red Curricular de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y que considera importantes y que han permitido el desarrollo de su perfil profesional.

- 1 _____.
- 2 _____.
- 3 _____.
- 4 _____.
- 5 _____.

4.6.- De su experiencia como estudiante y ahora como profesional, haga una valoración global de su formación profesional (pondera de 1 a 10)

4.7.- De su experiencia como estudiante y ahora como profesional egresado de la TRICENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, haga un comentario general de su desempeño laboral en el tema: “La sensibilidad humana y compromiso social del egresado sancarlista”.

4.8.- En relación con la anterior enumera tres hechos positivos de su formación en la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y tres hechos negativos (valorados de mayor a menor).

Positivo:

1°.- _____

2°.- _____

3°.- _____

Negativo:

1°.- _____

2°.- _____

3°.- _____

Adaptado de: modelo de encuesta para egresados
de UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ÁVILA
(Universidad Católica de Ávila, 2017).

Apéndice 3: pensum de estudios rediseñado de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Usac

Los cursos que aparecen en negrita son aquellos que se incorporan al pensum actual de la Carrera.

Técnico en Procesamiento de Alimentos									
Código		Prerrequisito	Créditos	Total	Código		Prerrequisito	Créditos	Total
	Primer Ciclo:			24		Segundo Ciclo			24
111	Química I	Ninguno	4		121	Química II	111	4	
112	Biología	Ninguno	4		122	Matemática II	113	4	
113	Matemática I	Ninguno	4		123	Tecnología de Alimentos I	114	5	
114	Introducción a la ciencia de los alimentos	Ninguno	5		124	Moral y ética	115	3	
115	Metodología científica	Ninguno	3		125	Salud y seguridad ocupacional	114, 117	3	
116	Dibujo para Ingeniería	Ninguno	2		126	Control de Calidad	114	3	
117	Seguridad alimentaria y Nutricional	Ninguno	2		127	Filosofía	115	2	
	Tercer Ciclo			24		Cuarto Ciclo			24
131	Química Orgánica	121	4		141	Química Analítica	131	4	
132	Estadística aplicada a la ciencia de los alimentos	122	3		142	Matemática III	122	4	
133					143	Física	122	4	
134	Ingeniería de Alimentos I	121, 122, 116	4		144	Ingeniería de Alimentos II	134	4	
135	Tecnología de Alimentos II	123	5		145	Tecnología de Alimentos III	135	5	
136	Socioeconomía	124	3		146	Inglés Técnico I	Tercer semestre	3	
137	Ingeniería Ambiental	112	3						
138	Envases y empaques de alimentos	123	2						
	Quinto Ciclo			24		Sexto Ciclo			12
151	Fisicoquímica	143, 121	5		161	Bioquímica	131	4	
152	Microbiología I	131	3		162	Ingeniería de alimentos IV	154	4	
153	Matemática IV	142	4		163	Práctica Profesional Supervisada (P.P.S.)	5o. CICLO, y evaluación computación (Excel, Word y Power Point)	4	
154	Ingeniería de Alimentos III	144	4						
155	Tecnología de Alimentos IV	145	4						
156	Análisis de Alimentos	141	4						

Fuente: elaboración propia, adaptado de documento original del Departamento de Divulgación de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, Usac, 2017.

INGENIERÍA EN ALIMENTOS									
Código		Prerrequisito	Créditos	Total	Código		Prerrequisito	Créditos	Total
	Séptimo Ciclo			24		Octavo Ciclo			24
271	Bioquímica de Alimentos	T.U.	4		281	Bioingeniería	271	3	
272	Microbiología de los Alimentos	T.U.	4		282	Matemática VI	273	4	
273	Matemática V	T.U.	4		283	Termodinámica	T.U.	3	
274	Ingeniería de Alimentos V	T.U.	4		284	Tecnología de Alimentos VI	275	5	
275	Tecnología de Alimentos V	T.U.	5		285	Recursos Humanos.	T.U.	3	
276	Maquinaria para la industria alimentaria	T.U.	3		286	Diseño de Plantas de Fabricación de alimentos	276	3	
					287	Informática	T.U.	3	
	Noveno Ciclo			24		Décimo Ciclo			24
291	Refrigeración	283	3		2101	Tecnología de Alimentos VIII	294	4	
292	Ingeniería económica	282, 286	3		2102	Toxicología Bromatológica	271	3	
293	Ingeniería de la Producción	285	4		2103	Evaluación sensorial	271	3	
294	Tecnología de Alimentos VII	284	5		2104	Formulación y evaluación de Proyectos Agroindustriales	296, 292	3	
295	Nutrición	271	3		2105	Seminario	9o.CICLO	3	
296	Importación, exportación y trámites aduaneros	286,287.	3		2106	Gestión de la Calidad	T.U.	3	
297	Inglés Técnico II	T.U.	3		2107	Análisis Financiero	292	2	
		.			2108	Análisis de alimentos II	294	3	
2111	Décimo Primer Ciclo Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.)	10o. CICLO 12 cursos de Calusac		11	2112	Décimo Segundo Ciclo Trabajo de Graduación	8º. Ciclo		

Fuente: elaboración propia, adaptado de documento original del Departamento de Divulgación de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, Usac, 2017.

La totalidad de los créditos en el pensum de estudios rediseñado de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, exceptuando el trabajo de graduación es de 239.

Apéndice 4: Cronograma

Tabla 11: cronograma de actividades

Actividad	marzo de 2017	abril de 2,017	mayo de 2017	junio de 2017	julio de 2017	agosto de 2017 a marzo 2018	Abril 2018	Mayo a junio 2018
Revisión de borrador de proyecto de investigación por parte de Asesor								
Encuesta a egresados de Ingeniería en Alimentos								
Tabulación de datos obtenidos de la encuesta								
Análisis de datos obtenidos de la encuesta								
Elaboración de informe final de Investigación								
Revisión de informe final de Investigación por parte de asesor								
Trámites ante Usac previo a presentación de informe final de proyecto de investigación								
Presentación de informe final del proyecto de investigación en Departamento de Estudios de Postgrado de CUNOC.								
Realización de correcciones de informe final de proyecto de investigación								

Fuente: elaboración propia, 2017.