

**Denominación de la carrera:** Ingeniería en Alimentos

**Título de grado:** Ingeniera/o en Alimentos

**Duración de la carrera:** 6 años

**Carga horaria mínima:** 4500 horas

**Título intermedio:** Técnica/o Universitaria/o en Alimentos

**Duración del trayecto académico:** 3 años

**Carga horaria mínima:** 2304 horas

**Unidad Académica que dicta la oferta:** Departamento de Ciencia y Tecnología

**Modalidad de la carrera:** Presencial

**Condiciones de ingreso:** Las establecidas por la Ley N° 24521 de Educación Superior, o las leyes que eventualmente la reemplacen, y las reglamentaciones vigentes de la Universidad Nacional de Quilmes.

## **1. Fundamentos y objetivos**

La carrera Ingeniería en Alimentos de la Universidad Nacional de Quilmes promueve la formación de profesionales capaces de actuar en los distintos campos que involucra la Ciencia y la Tecnología de Alimentos, entendiendo por tal a la aplicación de la ingeniería y las ciencias en la manufactura, preservación, almacenamiento y transporte de alimentos. Las personas egresadas de la carrera Ingeniería en Alimentos tendrán la importante tarea de ser el motor de cambios cualitativos de la industria alimentaria, la más extendida y desarrollada de las industrias nacionales.

La carrera se presenta como una propuesta basada en la construcción de un pensamiento crítico, con un alto grado de compromiso y de participación activa en el desarrollo y producción de alimentos. Son necesarias nuevas formas de comprender las interacciones de las personas con su entorno y así transformar los valores actuales en la producción de alimentos. La carrera propone la formación de profesionales con compromiso con la sociedad y con conocimiento

de las necesidades e intereses que surgen en el territorio. Por tal motivo, la investigación y la extensión universitaria forman parte de la propuesta formativa. Desde ese contexto, se pretende formar profesionales con capacidad para el manejo de la tecnología de los alimentos, con capacidades de mejoras constantes dentro de su campo de acción y que sean capaces de desarrollar empresas y productos, y desempeñarse en investigación, extensión y transferencia en su campo.

## **2. Perfil de la persona que egresa**

La persona que egresa de la carrera Ingeniería en Alimentos de la UNQ reconoce al alimento como un sistema complejo en donde las variables del proceso de producción pueden influir fuertemente en él.

Su formación le permite aplicar sus conocimientos en ciencia, tecnología e ingeniería en alimentos para la resolución de problemas que ocurren dentro de la cadena de producción de alimentos, principalmente desde la recepción de la materia prima hasta el consumo final, abarcando aspectos como almacenamiento, procesamiento, control y transporte, a fin de conservar o mejorar los atributos sensoriales y nutricionales y asegurar la genuinidad e inocuidad de los alimentos.

En el transcurso de la carrera se formarán profesionales con capacidad para liderar grupos interdisciplinarios de proyectos de instalación de nuevas industrias alimentarias y/o realizar la reingeniería de líneas de producción. Serán capaces de tratar asuntos de ingeniería legal y económica, relacionados con el ejercicio de la profesión y administrar recursos humanos y financieros. Además, tendrán herramientas para desarrollar su trabajo en forma comprometida con el ambiente, la salud y la seguridad industrial.

Por último, la persona egresada de Ingeniería en Alimentos podrá interpretar resultados que surjan de los controles de calidad y proponer mejoras tendientes a optimizar procesos, disminuir costos y mejorar la calidad del producto, así como también investigar, diseñar y desarrollar nuevos productos.

La persona egresada de la Tecnicatura Universitaria en Alimentos contará con una sólida formación en análisis de alimentos. Su perfil habilitará la realización de análisis químicos, físicos y microbiológicos de las materias primas y de los productos alimenticios terminados y la generación de informes técnicos a partir de dichos resultados. También poseerá herramientas para evaluar la funcionalidad de las materias primas en los alimentos y proponer mejoras en su formulación.

### **3. Alcances del título**

#### **3.1. Ingeniería en Alimentos**

Según la Resolución 1254/18 del Ministerio de Educación, las actividades reservadas de las personas egresadas de Ingeniería en Alimentos son:

- Proyectar, calcular y controlar las instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, almacenamiento y envasado de los productos alimentarios.
- Proyectar, calcular y supervisar la producción industrial de alimentos y su comercialización.
- Certificar los procesos, las instalaciones, maquinarias e instrumentos y la producción industrial de alimentos y su comercialización.
- Proyectar y dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.

#### **3.2. Tecnicatura Universitaria en Alimentos**

Si bien los alcances del título intermedio son los que se enuncian a continuación, la responsabilidad primaria y la toma de decisiones, la ejerce en forma individual y exclusiva quien posea el título con actividades reservadas según el régimen del artículo 43º de la Ley de Educación Superior.

La persona que obtenga el título intermedio estará capacitada para:

- Realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos de materias primas y productos alimenticios.

- Interpretar los resultados obtenidos de los análisis según las normas existentes.
- Elaborar informes técnicos de análisis de alimentos.
- Desarrollar nuevos productos alimenticios o rediseñar productos existentes a escala laboratorio.

#### 4. Organización curricular

##### 4.1. Organización general

La carrera Ingeniería en Alimentos tiene una duración teórica de 6 años, con una carga total de 4500 horas (500 créditos). Cuenta con 45 asignaturas obligatorias, divididas en 3 ciclos (introdutorio, inicial y superior) y un requisito curricular en el ciclo Superior (Práctica Profesional Supervisada - PPS). Adicionalmente, hay un núcleo de asignaturas electivas que complementan la formación de la persona estudiante. Estas asignaturas electivas contabilizan para la regularidad y aportan al promedio, pero no otorgan créditos ni horas, ni forman parte de los requisitos para la obtención del título.

Ciclo	Horas	Créditos	Cantidad de actividades
Introdutorio	270	30	3
Inicial	2034	226	20
Superior	2196	244	23
	<b>4500</b>	<b>500</b>	<b>46</b>

El título intermedio tiene una duración de 3 años, con una carga de 2304 horas totales (256 créditos). Comprende 23 asignaturas que corresponden al ciclo introductorio y al ciclo inicial completos.

## 4.2. Ciclo introductorio

El ciclo introductorio otorga 30 créditos con una carga horaria total de 270 horas.

N°	Asignatura*	Horas semanales	Horas totales	Créditos	Correlativas
1	Lectura y Escritura Académica	5	90	10	---
2	Matemática	5	90	10	---
3	Introducción al Conocimiento de la Física y la Química	5	90	10	---
<b>Total</b>			<b>270</b>	<b>30</b>	

\*Régimen de cursada cuatrimestral de 18 semanas y modalidad de dictado presencial.

## 4.3. Ciclo inicial

El ciclo inicial otorga 226 créditos con una carga horaria total de 2034 horas.

Todas las asignaturas de este ciclo son obligatorias. Para comenzar a cursar el ciclo inicial es requisito que la persona estudiante haya aprobado al menos 20 créditos (180 horas) del ciclo introductorio.

N°	Asignatura*	Horas semanales	Horas totales	Créditos	Correlativas
4	Introducción a la Ingeniería en Alimentos	2	36	4	---
5	Química I	5	90	10	Introducción al Conocimiento de la Física y la Química
6	Álgebra y Geometría Analítica	6	108	12	Matemática
7	Análisis Matemático I	6	108	12	Matemática
8	Inglés	3	54	6	---
9	Química II	7	126	14	Química I Análisis Matemático I
10	Análisis Matemático II	8	144	16	Álgebra y Geometría Analítica Análisis Matemático I
11	Física I	6	108	12	Introducción al Conocimiento de la Física y la Química

					Algebra y Geometría Analítica Análisis Matemático I
12	Química Orgánica	6	108	12	Química II
13	Fisicoquímica	6	108	12	Química II
14	Biología de Alimentos	6	108	12	Introducción al Conocimiento de la Física y la Química
15	Probabilidad y Estadística	6	108	12	Análisis Matemático II
16	Física II	6	108	12	Análisis Matemático II Física I
17	Química Biológica	6	108	12	Química Orgánica Biología de Alimentos
18	Microbiología General	8	144	16	Química Orgánica Biología de Alimentos
19	Técnicas Analíticas Instrumentales	6	108	12	Química Orgánica
20	Química de los Alimentos	6	108	12	Química Biológica
21	Microbiología de Alimentos	6	108	12	Química Biológica Microbiología General
22	Análisis General de Alimentos	4	72	8	Química Biológica
23	Higiene y Seguridad Industrial	4	72	8	Química II Física II
<b>Total</b>			<b>2034</b>	<b>226</b>	

\*Régimen de cursada cuatrimestral de 18 semanas y modalidad de dictado presencial.

#### 4.4. Ciclo superior

El ciclo superior otorga 244 créditos con una carga horaria total de 2196 horas, que se cubren con las asignaturas obligatorias y la Práctica Profesional Supervisada (requisito curricular).

Para comenzar a cursar en el ciclo superior, se deberá tener aprobado el ciclo introductorio y al menos 198 créditos del ciclo inicial.

N°	Asignatura*	Horas semanales	Horas totales	Créditos	Correlativas
24	Bromatología	4	72	8	Análisis General de Alimentos
25	Termodinámica	6	108	12	Análisis Matemático II Fisicoquímica
26	Cálculo Avanzado	4	72	8	Análisis Matemático II
27	Toxicología de Alimentos	4	72	8	Microbiología de Alimentos
28	Economía	4	72	8	---
29	Fenómenos de Transporte	6	108	12	Termodinámica Cálculo Avanzado
30	Gestión de Calidad e Inocuidad	4	72	8	Microbiología de Alimentos
31	Ética y Legislación Alimentaria	4	72	8	Bromatología
32	Fundamentos de Programación	4	72	8	Cálculo Avanzado
33	Operaciones Unitarias	6	108	12	Fenómenos de Transporte
34	Preservación de Alimentos	6	108	12	Microbiología de Alimentos Química de los Alimentos Fenómenos de Transporte
35	Servicios de Planta	4	72	8	Termodinámica
36	Sistemas de Representación	4	72	8	---
37	Evaluación Sensorial	4	72	8	Bromatología
38	Organización Industrial	4	72	8	Gestión de Calidad e Inocuidad
39	Control de Procesos	4	72	8	Fundamentos de Programación Fenómenos de Transporte
40	Gestión de Costos	4	72	8	Economía
41	Ingeniería Ambiental	4	72	8	Fenómenos de Transporte
42	Microbiología Industrial	6	108	12	Microbiología de Alimentos

					Fenómenos de Transporte
43	Tecnología de Alimentos	8	144	16	Operaciones Unitarias Preservación de Alimentos Servicios de Planta
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	4	72	8	Gestión de Costos Operaciones Unitarias Preservación de Alimentos
45	Trabajo Final	12	216	24	Tecnología de Alimentos Formulación y Evaluación de Proyectos Organización Industrial
<b>Total</b>			<b>1980</b>	<b>220</b>	

\*Régimen de cursada cuatrimestral de 18 semanas y modalidad de dictado presencial.

Requisito curricular	Horas semanales	Horas totales	Créditos	Correlativas
Práctica Profesional Supervisada	---	216	24	Fenómenos de Transporte Gestión de Calidad e Inocuidad Bromatología
<b>Total</b>		<b>216</b>	<b>24</b>	

#### 4.4.1.1. Trabajo Final (TF)

El trabajo final es una asignatura obligatoria del ciclo superior que aporta 216 horas y 24 créditos. Es una instancia formativa e integradora que le permite a la persona que estudia integrar conocimientos y promover la creatividad, la iniciativa, la eficiencia, la metodología y el criterio profesional. Las modalidades del TF, así como las condiciones de admisión, permanencia y aprobación se registrarán según normativa vigente.

#### 4.4.1.2. Práctica Profesional Supervisada (PPS)

La práctica profesional supervisada es un requisito curricular obligatorio perteneciente al ciclo superior de la carrera. Tiene una duración de 216 horas y otorga 24 créditos. Esta instancia formativa tiene como objetivo posibilitar a la persona que estudia adquirir experiencia profesional que complemente su formación académica. Las condiciones de admisión, permanencia y aprobación se registrarán según normativa vigente.

#### 4.5. Núcleo electivo (no otorga créditos ni horas)

En este núcleo se incluyen asignaturas que complementan la formación de la persona estudiante. Estas materias no otorgan créditos ni horas y no son requisito para la obtención del título. Se podrán incluir otras asignaturas a este núcleo, con previa aprobación del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología.

Asignatura	Horas totales	Correlativas
Informática	54	*
Análisis de Variable Compleja	108	Análisis Matemático II
Gestión Empresarial	72	Economía
Marketing	72	**
Alimentos Libres de Gluten	36	Química Biológica
Ingeniería de Productos Cítricos	36	Microbiología de Alimentos Operaciones Unitarias
Ingeniería de Productos Frutihortícolas	36	Microbiología de Alimentos Operaciones Unitarias
Ingeniería de Cereales	36	Microbiología de Alimentos Operaciones Unitarias
Ingeniería de Productos Pesqueros	36	Microbiología de Alimentos

		Operaciones Unitarias
Ingeniería de Productos Lácteos	36	Microbiología de Alimentos Operaciones Unitarias
Ingeniería de Productos Cárnicos	36	Microbiología de Alimentos Operaciones Unitarias
Ingeniería de Bebidas	36	Microbiología de Alimentos Operaciones Unitarias
Seminario: Quesos	18	Microbiología de Alimentos Bromatología Evaluación Sensorial
Seminario Sellos de Calidad	18	Gestión de la Calidad e Inocuidad Ética y Legislación Alimentaria
Seminario de Análisis Térmico de Alimentos	18	Química de los Alimentos Termodinámica
Seminario de Distribución de Tamaño de Partícula	18	Química de los Alimentos Termodinámica Probabilidad y Estadística
Seminario de Reología de Alimentos	18	Química de los Alimentos Termodinámica
Seminario: Desarrollo de Competencias Emprendedoras	18	Economía
Seminario: Investigación y Desarrollo de Productos	18	Química de los Alimentos Ética y Legislación Alimentaria

\*Se requiere tener 20 créditos del ciclo introductorio.

\*\*Se requiere tener 30 créditos del ciclo introductorio y 226 créditos del ciclo inicial.

## 5. Trayectos académicos

A continuación, se muestra la distribución de materias por cuatrimestre y por año, teniendo en cuenta las correlatividades.

N°	Actividad	Horas totales	Cuatrimestre	Año	
1	Lectura y Escritura Académica	270	1	1	Tecnificatura Universitaria en Alimentos
2	Matemática				
3	Introducción al Conocimiento de la Física y la Química				
4	Introducción a la Ingeniería en Alimentos	342	2	1	
5	Química I				
6	Álgebra y Geometría Analítica				
7	Análisis Matemático I				
8	Inglés	432	3	2	
9	Química II				
10	Análisis Matemático II				
11	Física I				
12	Química Orgánica	432	4	2	
13	Fisicoquímica				
14	Biología de Alimentos				
15	Probabilidad y Estadística				
16	Física II	468	5	3	
17	Química Biológica				
18	Microbiología General				
19	Técnicas Analíticas Instrumentales				

20	Química de los Alimentos	360	6		
21	Microbiología de Alimentos				
22	Análisis General de Alimentos				
23	Higiene y Seguridad Industrial				
24	Bromatología	396	7		
25	Termodinámica				
26	Cálculo Avanzado				
27	Toxicología de Alimentos				
28	Economía				
29	Fenómenos de Transporte	324	8	4	
30	Gestión de Calidad e Inocuidad				
31	Ética y Legislación Alimentaria				
32	Fundamentos de Programación				
33	Operaciones Unitarias	360	9		
34	Preservación de Alimentos				
35	Servicios de Planta				
36	Sistemas de Representación				
37	Evaluación Sensorial				
38	Organización Industrial	360	10	5	
39	Control de Procesos				
40	Gestión de Costos				
41	Ingeniería Ambiental				
42	Microbiología Industrial	324	11	6	
43	Tecnología de Alimentos				

44	Formulación y Evaluación de Proyectos			
45	Trabajo Final	216	12	
Requisito curricular	Práctica Profesional Supervisada	216		

## 6. Contenidos mínimos

### 6.1. Asignaturas obligatorias

#### 1- Lectura y Escritura Académica

Definición de enciclopedia. Reformulación (léxica y sintáctica). Consistencia en referencia, género, número y tiempos verbales. Nominalización. Notas periodísticas sobre temas disciplinares. Puntuación y subordinación. Unidades escritas: sección, párrafo, oración. Planteo de objetivos, preguntas, hipótesis y estructura. Organizadores del discurso. Pautas de lectura anotada. Mitigación y refuerzo. Argumentación y negociación oral. Consignas de parcial. Planificación, monitoreo y reescritura. Búsqueda, contraste y evaluación de fuentes. Incorporación y reformulación de citas. Verbos de cita. Organización de un informe. Informe de lectura. Presentación oral de informe.

#### 2 - Matemática

Números Reales. Expresiones Algebraicas. Ecuaciones y desigualdades. Plano cartesiano bidimensional. Recta y Circunferencia. Funciones. Funciones Trigonométricas. Trigonometría de los triángulos rectángulo.

#### 3- Introducción al Conocimiento de la Química y la Física

Movimiento: evolución histórica, ideas pre-newtoniana y perspectiva newtoniana. Interacciones. Dinámica del punto material. Evolución histórica del pensamiento acerca de la materia. Estructura, propiedades y transformaciones de la materia: interpretación a partir del modelo de partícula.

#### **4 - Introducción a la Ingeniería en Alimentos**

La carrera Ingeniería en Alimentos. La persona profesional y su desempeño, actividades en la industria, el desarrollo y la investigación. Conceptos básicos de Ingeniería. La industria. Producción de alimentos (materias primas, envases, tecnología). Conceptos de Calidad e Inocuidad de Alimentos. Ingeniería de los procesos básicos de producción. Métodos de conservación. Funciones de los envases y rotulación de alimentos. Conceptos básicos de proyectos de ingeniería de procesos.

#### **5- Química I**

Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades periódicas generales de los elementos. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Transformaciones químicas y estequiometría. Nociones de equilibrio químico y físico. Termoquímica. Cinética básica.

#### **6- Álgebra y Geometría Analítica**

Polinomios. Números complejos. Raíces de ecuaciones. Binomio de Newton. Ecuaciones lineales. Matrices y Determinantes. Vectores. Rectas. Planos. Cónicas y cuádricas. Transformaciones de coordenadas.

#### **7- Análisis Matemático I**

Funciones. Límite. Continuidad. Derivada. Aplicaciones del teorema del valor medio. Integral. Definida. Métodos de Integración. Regla de L'Hopital. Técnicas de derivación e integración numérica. Área entre curvas. Funciones especiales: logaritmo, exponencial, funciones trigonométricas inversas.

#### **8 - Inglés**

Textos académicos de tipo instructivo, expositivo, descriptivo, narrativo y argumentativo. Trabajos científicos de investigación. Estructura de la oración:

simple, compuesta y compleja (oraciones subordinadas y coordinadas). Tiempos verbales: presente, pasado y futuro. Variaciones sintácticas: voz pasiva; inversión del orden natural de la oración en inglés. Nexos. Categorías gramaticales: sustantivo, adjetivo, adverbio, preposiciones. Verbos modales.

## **9- Química II**

Equilibrios en solución acuosa: equilibrio ácido-base, de precipitación, óxido-reducción y formación de complejos. Sus aplicaciones en química analítica: métodos volumétricos y gravimétricos. Química de no metales, metales de transición y coordinación. Química nuclear.

## **10- Análisis Matemático II**

Integrales impropias. Polinomio de Taylor en una variable. Topología en  $R^2$ . Funciones de varias variables. Límite doble. Continuidad. Derivada parcial. Derivada direccional. Gradiente. Derivada de funciones compuestas. Funciones implícitas. Extremos libres y condicionados. Fórmula de Taylor en dos variables. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Integrales curvilíneas. Integrales dobles, triples. Función vectorial. Campo vectorial. Divergencia y rotor. Integrales curvilíneas. Función potencial. Integrales de superficie y flujo. Teoremas integrales (Green, Stokes, Gauss).

## **11 - Física I**

Sistemas de medición, unidades y errores. Estática. Cinemática. Dinámica. Energía. Mecánica de fluidos. Aplicaciones.

## **12- Química Orgánica**

Estructura de los compuestos orgánicos. Nomenclatura. Grupos funcionales: hidrocarburos, compuestos halogenados, oxigenados y nitrogenados. Propiedades físicas y químicas. Isomería. Mecanismos de reacción. Relación entre estructura y reactividad: estudio comprensivo de las reacciones de los

diferentes grupos funcionales. Polímeros naturales y sintéticos. Compuestos de importancia en la industria de alimentos.

### **13- Fisicoquímica**

Termodinámica de las soluciones. Equilibrio de fases y químicos. Cinética química. Fenómenos de transporte. Propiedades coligativas. Estado coloidal. Electroquímica. Pilas y micropilas. Corrosión y fotoquímica. Adsorción física y química.

### **14 - Biología de Alimentos**

Propiedades de la vida. Niveles de organización de los organismos vivos. Química de la vida. Tipos celulares de los organismos. Metabolismo celular: fotosíntesis, respiración y fermentación. Nociones básicas de genética molecular y evolución. Clasificación de los organismos vivos. Diversidad Biológica: su implicancia en la industria alimentaria y grupos de interés sanitarios. Nociones de anatomofisiología de animales. Niveles de organización ecológica. Biomasa. Agroecosistemas. Impacto humano en ecosistemas en relación a la producción de alimentos.

### **15- Probabilidad y Estadística**

Estadística descriptiva. Modelos determinísticos y estocásticos. Distribución de probabilidades sobre un espacio muestral. Variables aleatorias, discretas y continuas. Distintos tipos de distribuciones. Inferencia estadística. Intervalos de confianza. Varianza. Regresión lineal. Coeficientes de correlación. Ensayos de hipótesis. Números aleatorios. Método Montecarlo.

### **16 - Física II**

Electrostática. Campo eléctrico. Trabajo y Potencial eléctrico. Corriente continua. Circuitos de corriente continua. Capacitores. Dieléctricos. Magnetostática.

Intensidad del campo magnético. Medios magnéticos. Ley de Inducción Faraday. Ecuaciones de Maxwell. Óptica geométrica y física. Aplicaciones.

### **17 - Química Biológica**

Estructura y clasificación de hidratos de carbono, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Proceso de nutrición. Función nutricional de macro y micronutrientes. Función de la fibra alimentaria. Principales enfermedades asociadas con alimentos. Metabolismo celular. Principales rutas anabólicas y catabólicas de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Composición de principales grupos de alimentos y procesos bioquímicos durante su procesamiento.

### **18 - Microbiología General**

Biología celular microbiana: estructura y función celular de procariotas y eucariotas. Diversidad microbiana. Metabolismo. Crecimiento microbiano. Nutrición. Control del crecimiento. Métodos en microbiología. Bioseguridad. Bacteriófagos, multiplicación viral, titulación. Genética microbiana. Mutaciones y mutágenos. Intercambio y adquisición de información genética. Microbiología Industrial y Antimicrobianos.

### **19- Técnicas Analíticas Instrumentales**

Métodos espectroscópicos, cromatográficos, electroquímicos y electroforéticos. Introducción a la quimiometría. Determinación de estructuras con métodos instrumentales. Métodos cromatográficos acoplados a espectrometría de masa.

### **20 - Química de los Alimentos**

Agua, humedad y actividad de agua. Propiedades físicas, químicas y funcionales de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Enzimas en la industria alimentaria. Aroma, sabor y color en los alimentos. Espumas, emulsiones y geles. Estado cristalino y amorfo. Sistemas alimentarios: carne, leche, huevo, cereales, frutas

y vegetales, y sus productos derivados. Aditivos alimentarios. Cambios químicos y físicos durante el procesamiento y almacenamiento de alimentos.

## **21 - Microbiología de Alimentos**

Enfermedades transmitidas por alimentos de etiología microbiana. Parámetros intrínsecos y extrínsecos que influyen en el crecimiento y muerte de los microorganismos. Indicadores de la calidad y de la inocuidad microbiológica de los alimentos. Aseguramiento de la calidad microbiológica. Vigilancia microbiológica del entorno donde se fabrican los alimentos. Hongos y micotoxinas en alimentos. Métodos de muestreo para análisis microbiológico. Grupos específicos de alimentos y su microbiología.

## **22- Análisis General de Alimentos**

Alimentos. Composición de alimentos. Análisis proximal. Componentes nitrogenados, componentes volátiles, lípidos, minerales, hidratos de carbono. Métodos analíticos.

## **23- Higiene y Seguridad Industrial**

La Ley Nacional de Higiene y seguridad en el trabajo. La Ley Nacional de Riesgos del Trabajo. Decretos reglamentarios y resoluciones más relevantes. Prevención de riesgos en el diseño y en la operación de plantas. Seguro de riesgo de trabajo. Sistema de gestión de la salud y la seguridad ocupacional. Riesgos y Peligros. Análisis de riesgos, herramientas usuales. Indicadores técnicos de exposición a agentes de riesgos. Mediciones. La resolución SRT 295/03 y protocolos de medición reglamentados. Seguridad Basada en el Comportamiento.

## **24- Bromatología**

Alimentos lácteos, grasas y aceites, alimentos azucarados, farináceos, bebidas hídricas, bebidas alcohólicas. Aplicación de la legislación vigente al análisis

fisicoquímico de productos, alteraciones, adulteraciones y contaminaciones. Métodos de análisis.

## **25- Termodinámica**

Estado y propiedades intensivas y extensivas. Termometría y termoquímica. Calor y trabajo. Propiedades del cuerpo puro. Sistemas termodinámicos. Primer principio. Segundo principio. Entropía. Equilibrio de fases. Energía. Potencial termodinámico. Termodinámica de la combustión. Exergía. Ciclos de gases y de vapores. Psicrometría. Procesos de acondicionamiento de aire.

## **26 - Cálculo Avanzado**

Nociones de álgebra lineal. Modelado matemático. Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Algoritmos de resolución en computadora. Métodos numéricos para resolución de ecuaciones diferenciales. Serie de Fourier. Transformada de Laplace.

## **27 - Toxicología de Alimentos**

Fundamento de toxicología: rutas de absorción, distribución y excreción de tóxicos en el organismo. Índices toxicológicos. NOEL. Factor de seguridad. IDA. Límite máximo residual. Tóxicos de origen microbiano en alimentos: micotoxinas y toxinas bacterianas. Toxinas naturales de los alimentos de origen vegetal y animal. Metales. Plaguicidas, toxicidad e impacto ambiental. Biorremediación como tratamiento del problema. Impacto toxicológico de los aditivos. Residuos de antibióticos en alimentos. Alergias e intolerancias alimentarias. Riesgos toxicológicos asociados al envase de los alimentos. Equipamientos y métodos analíticos para la detección y cuantificación de tóxicos en alimentos.

## **28 - Economía**

Nociones básicas en Economía, los tres problemas básicos, campos de la Economía, la frontera de posibilidades de producción, la inflación y el Estado. La

microeconomía, curva de oferta y demanda, equilibrio, elasticidad, estructuras de mercado de competencia perfecta e imperfecta. La macroeconomía, el PBI, el modelo keynesiano simple, el crecimiento económico y la tecnología, los agregados monetarios.

## **29 - Fenómenos de Transporte**

Análisis dimensional. Mecánica de fluidos: Fluidos newtonianos y no newtonianos. Flujo viscoso, laminar y turbulento. Flujo de fluidos compresibles e incompresibles. Transferencia de calor, Mecanismos: conducción, convección y radiación. Convección natural y forzada. Radiación, leyes de Planck y de Stefan Boltzmann. Transferencia de materia: coeficiente de difusión. Difusión en estado estacionario y no estacionario. Convección. Transferencia entre fases. Estimación de propiedades de transporte.

## **30- Gestión de Calidad e Inocuidad**

Gestión de la inocuidad en la industria alimentaria. Prerrequisitos de la inocuidad. Sistemas de gestión de la inocuidad. Normas y procesos relacionados con la inocuidad. HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control). Gestión de la calidad en la industria alimentaria. Herramientas de la calidad. Auditoría interna. Control de documentos y registro. Pilares de la gestión de la calidad ISO 9001.

## **31- Ética y Legislación Alimentaria**

Legislación Nacional, Provincial, Municipal, regional e internacional para la elaboración, transporte y comercialización de alimentos. Conceptos de ética y de moral. Corrientes éticas. Valores y principios éticos. Ética profesional. Responsabilidad Social en Empresas y Organizaciones.

## **32 - Fundamentos de Programación**

Conceptos básicos de lógica. Estructuras elementales de programación. Lenguajes de programación. Desarrollo de programas para la resolución de problemas elementales vinculados con la Ingeniería en Alimentos. Simulación de fenómenos aplicando modelización matemática.

### **33- Operaciones Unitarias**

Balance de materia y energía. Acondicionamiento de materia prima. Transporte de fluidos y sólidos. Sedimentación. Agitación y mezclado de fluidos y sólidos. Emulsificación. Reducción de tamaño. Tamizado. Separaciones mecánicas: filtración, centrifugación, separación por membranas. Ósmosis inversa. Equipos para intercambio de calor. Extracción sólido-líquido. Prensado. Destilación. Extrusión.

### **34- Preservación de Alimentos**

Impacto histórico, social y ambiental de la conservación de los alimentos. Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Vida útil de los alimentos. Tratamientos térmicos por alta temperatura. Refrigeración y congelación. Métodos de concentración. Deshidratación de alimentos. Modificación de la calidad de los alimentos por procesos tecnológicos. Envases y envasado. Tecnologías sustentables en la conservación y producción de alimentos. Nuevos métodos comerciales de conservación.

### **35 - Servicios de Planta**

Instalaciones de agua, vapor, fluidos de servicios, gas natural y aire comprimido. Regulaciones para cañerías a presión. Uso de normas locales e internacionales. Aislaciones para vapor y para frío. Instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión. Elementos de maniobra y protección. Normas de cálculo y especificación.

### **36 - Sistemas de Representación**

Elementos de dibujo y geometría descriptiva, normas IRAM. Utilitarios para diseño asistido por computadoras en 2D y 3D. Sistemas de representación, normalización y diagrama de ingeniería.

### **37 - Evaluación Sensorial**

Definición, fundamentos y aplicación de análisis sensorial. Análisis sensorial e instrumental: diferencias. Los sentidos. Normas nacionales e internacionales específicas. Pruebas sensoriales: afectivas o hedónicas, descriptivas y discriminativas. Atributos y descriptores sensoriales. Perfiles sensoriales. Selección y entrenamiento de evaluadores para evaluación sensorial. Salas de Cata. Análisis estadístico e interpretación de resultados de análisis sensorial. Marketing sensorial: análisis sensorial como herramienta de difusión y comunicación. Envases y presentación de alimentos: impacto en el consumidor y tendencias. Análisis sensorial de alimentos diferentes.

### **38 - Organización Industrial**

Estructura de las empresas. Organización de la producción. Planificación y programación. Programación Lineal y no lineal (problemas de programación lineal, de distribución y transporte, de asignación, de maximización y mínimo con restricción, resolución gráfica, método Simplex, programación por camino crítico). Modelos de stock (simple sin agotamiento, con agotamiento, con stock de protección y stocks con demanda aleatoria). Administración del personal. Logística y distribución. Relaciones laborales.

### **39 - Control de Procesos**

Sensores. Señales y respuesta de sistemas. Control Proporcional – Integral – Derivativo. Controladores lógicos programables. Técnicas estadísticas para el análisis del control de un proceso y de la calidad. Prevención de desviaciones del proceso.

#### **40 - Gestión de Costos**

Teoría General de la contabilidad de Costos: principios y elementos de la contabilidad de costos. Costos de asignación directa, determinación de los costos indirectos de fabricación, costos por distribución, costos por órdenes de fabricación, costos por procesos, producción conjunta o conexas. Costos predeterminados, sistema de costeo variable, sistema de costeo estándar. Costos y toma de decisiones. Contingencias, nuevas técnicas de costeo (ABC), control estadístico de costos.

#### **41 - Ingeniería Ambiental**

La industria y el medio ambiente: desarrollo sustentable. Protección del medio ambiente. Sistema de Gestión Ambiental. Normas nacionales, provinciales y regionales. Métodos y procedimientos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente por la industria alimentaria. Tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos. Gestión de residuos. Tecnologías. Consideraciones legales. Suelos y acuíferos. Impactos ambientales. Remediación. Tecnologías. Indicadores de contaminación. Muestreo y análisis de medios naturales, efluentes y residuos.

#### **42 - Microbiología Industrial**

Obtención, aislamiento y mantenimiento de microorganismos y enzimas de uso industrial. Fermentaciones industriales. Tratamiento biológico de residuos. Alteraciones y contaminantes en los procesos productivos. Balance de materia y energía.

#### **43 - Tecnología de Alimentos**

Principios básicos de diseño de plantas de producción de alimentos. Características particulares. Manipulación de materias primas y productos. Envases y características tecnológicas. Balances de materia y energía de plantas de producción de alimentos. Criterios de diseño sanitario de equipos. Limpieza y sanitización de equipos.

#### **44 - Formulación y Evaluación de Proyectos**

Definición de un proyecto. Idea, perfil y objetivos de un proyecto. Tipos de proyecto. Estudios de pre factibilidad: mercado (demanda, oferta y análisis del entorno), técnico (tamaño, volumen de producción, determinación del proceso, selección de tecnología), organizacional-administrativo (diseño de la estructura organizacional), legal (aspectos jurídicos y tributarios), impacto ambiental. Conceptos y herramientas financieras: matemática financiera, análisis contable, requerimientos de financiación, estructura de costos predeterminados elementos de probabilidad y estadísticas vinculados al riesgo de proyectos. Planificación financiera: proyecciones de flujo. Cálculo de las tasa de corte, análisis de valor futuro, valor actual neto y tasa interna de retorno. Evaluación económico-financiera del proyecto, análisis de sensibilidad.

#### **45- Trabajo final**

Integración de contenidos teóricos y prácticos desarrollados a lo largo de la carrera.

#### **6.2. Requisito curricular**

##### **Práctica Profesional Supervisada**

Puesta en práctica de contenidos y habilidades desarrolladas a lo largo de la carrera.

#### **6.3. Asignaturas electivas**

##### **Informática**

Sistemas operativos. Procesador de texto. Planilla de Cálculo. Búsqueda y validación de la información obtenida en Internet. Aplicaciones y software para la realización de presentaciones. Gestor de base de datos. Trabajo colaborativo en línea.

## **Análisis en Variable Compleja**

Funciones de variable compleja. Analiticidad. Condiciones de Cauchy Riemann. Funciones armónicas. Transformación Conforme Integración de funciones de variables complejas. Fórmula de Cauchy. Sucesiones y series numéricas Series de funciones. Serie de Taylor y Laurant Singularidades y residuos. Cálculo de integrales reales por residuos. Series de Fourier. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Separación de variables. Problema de Sturm-Lioville.

## **Gestión Empresarial**

Gestión administrativa de las empresas: estructura de las organizaciones, planeamiento. Criterios de organización, integración de personal, dirección y control. Gestión comercial: el mercado, la conducta del consumidor, elementos de la gestión comercial. Gestión de la producción: el planeamiento y la organización, técnicas de diseño y optimización de los recursos. Gestión de los recursos humanos: administración de los recursos humanos, la capacitación y evaluación del desempeño. Definición de la misión, visión y estrategia de la empresa. Aspectos económicos y financieros.

## **Marketing**

Concepto y aspectos básicos. Marketing Estratégico. Producción, producto, ventas. El Marketing en la estructura organizativa de una empresa. Mercadotecnia. Análisis de los Mercados. Segmentación. Estrategias Producto. Marca. Envase. Servicios. Precio *Franchising*. Promoción comercial: Fuerza de ventas; Publicidad; Promoción de ventas; Relaciones públicas.

## **Alimentos Libres de Gluten**

Definición de celiacía. Prevalencia de la enfermedad en nuestro país y en el mundo. Prolaminas tóxicas. Cereales permitidos y prohibidos en la dieta del celíaco. Propiedades funcionales del gluten y estrategias de sustitución. Alimentos con gluten, libres de gluten y dudosos. Alimentos libres de gluten disponibles en el mercado. Investigación y desarrollo destinado a la formulación

de alimentos libres de gluten. Implementación de BPM, POES y sistemas de gestión de calidad adecuados a las industrias productoras de alimentos libres de gluten. Marco regulatorio.

### **Ingeniería de Productos Cítricos**

Composición de los cítricos y arándanos. Tratamientos de Postcosecha. Sistemas de Calidad en Empaques e Industrias. Operaciones unitarias con productos elaborados con cítricos y arándanos. Subproductos. Buenas Prácticas de Elaboración, HACCP. Normas Internacionales.

### **Ingeniería de Productos Frutihortícolas**

Materias primas de origen vegetal. Especies y variedades de frutas y hortalizas destinada a la agroindustria y consumo fresco. Modalidades de cultivo y sistemas de cosecha. Problemas de calidad. Residuos de agroquímicos. Aceite de Oliva. Bebidas fermentadas. Vinificación. Frutas y hortalizas en conserva. Pulpas concentradas, dulces y mermeladas. Generalidades, aspectos tecnológicos. Tendencias del mercado. Análisis sensorial. Acondicionamiento de la materia prima. Ingeniería de Proceso. Control de Calidad. BPM / HACCP en industria de productos frutihortícolas.

### **Ingeniería de Cereales**

Panorama de la industria cerealera. Tipos de cereales. Molienda. Caracterización de productos y subproductos según el Código Alimentario Argentino y el Reglamento del Mercosur. Análisis bromatológico y microbiológico específico. Trigo y productos panificados. Snacks y cereales de desayuno. Arroz, maíz y otros cereales. Productos y subproductos de la industria cerealera. Tecnología de cereales. Envases.

### **Ingeniería de Productos Pesqueros**

Panorama de la industria Pesquera. Especies pesqueras de importancia industrial. Acuicultura. Cambios bioquímicos y microbiología de productos pesqueros. Manipulación a bordo de productos pesqueros. Manipulación en fresco de productos pesqueros. Elaboración de productos pesqueros congelados. Elaboración de conservas de productos pesqueros. Elaboración de preservas de productos pesqueros. Utilización total del recurso pesquero, elaboración de harina y aceite de pescado.

### **Ingeniería de Productos Lácteos**

Producción primaria de leche. Recibo y tratamientos de la leche, leches fluidas. Tecnologías de elaboración de leche en polvo, yogures y postres lácteos, quesos, dulce de leche, crema y manteca, helados y productos de suero. Análisis sensorial de productos lácteos. Microbiología de productos lácteos. Probióticos en la industria láctea. Utilización de Enzimas en la industria láctea. Gestión de calidad en industria láctea.

### **Ingeniería de Productos Cárnicos**

Productos cárnicos. Origen: vacuna, porcina, aves, peces, animales menores, animales de caza. Estructura del músculo y composición química de los tejidos animales. Normativa y legislación de productos cárnicos. Microbiología de la carne y productos cárnicos. Tecnología de producción de alimentos cárnicos envasados. Tipos de envases. Chacinados. Subproductos. Frigoríficos. Gestión de calidad en frigoríficos. Impacto Ambiental de la Industria de la carne.

### **Ingeniería de Bebidas**

Mercado de las bebidas en Argentina. Caracterización de materias primas, productos y subproductos según el Código Alimentario Argentino y el Reglamento del Mercosur. Análisis bromatológico y microbiológico específico. Cerveza y otras bebidas fermentadas. Bebidas destiladas. Bebidas sin alcohol. Desarrollo de producto aplicado a bebidas. Tecnología, equipos y servicios para

la producción de bebidas alcohólicas y analcohólicas. Envases para bebidas. Gestión de la calidad aplicada a la Industria de bebidas.

### **Seminario: Quesos**

Definición de quesos según el Código Alimentario Argentino. Clasificación de quesos. Calidad de quesos. Factores que afectan la calidad de los quesos. Tipos o familias de Quesos. Proceso de elaboración de quesos. Tecnología de quesos. Conservación y alteraciones en los quesos.

### **Seminario Sellos de Calidad**

Herramientas de agregado de valor en Argentina. Conceptos y objetivos. Sello "Alimentos Argentinos". Denominación de Origen. Indicación Geográfica de Procedencia. Alimentos Orgánicos. Rutas Alimentarias. Legislación y Regulación. Organismos reguladores. Pasos a seguir para obtener un sello de calidad. Etiquetado nutricional.

### **Seminario de Análisis Térmico de Alimentos**

Introducción al análisis térmico. Capacidad calorífica de sólidos y líquidos. Transiciones térmicas de primer y segundo orden. Determinaciones por Calorimetría diferencial de barrido (DSC). Determinaciones por análisis termogravimétrico (TGA). Mecanismos de degradación. Aplicaciones: Caracterización de alimentos. Variables en procesos.

### **Seminario de Distribución de Tamaño de Partícula**

Sistemas monodispersos y polidispersos. Distribución de tamaño de partícula. Concepto y evaluación por distintos métodos. Parámetros estadísticos asociados a las distribuciones. Interpretación. Aplicaciones en alimentos y sistemas alimentarios coloidales simples y complejos.

### **Seminario de Reología de Alimentos**

Mecánica de materiales: conceptos básicos y definiciones. Reología: Fundamentos y definiciones. Comportamientos de flujo. Viscosidad. Variables que modifican el flujo. Tipos de fluidos. Modelos funcionales para propiedades reológicas. Viscoelasticidad. Aplicaciones: Caracterización de alimentos. Variables en procesos.

### **Seminario: Desarrollo de Competencias Emprendedoras**

Perfil de la persona emprendedora, de la idea al proyecto. Plan de negocio, aspectos jurídicos, impositivos y financieros. Plan de negocios.

### **Seminario: Investigación y Desarrollo de Productos**

Requerimientos nutricionales y legales de un producto. Aspectos de Mercado y consumidores. Lanzamientos, *Benchmarking* e indicadores. Formas de Investigación, Desarrollo e Innovación.